

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID**

**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR**



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**MERCADO DE LA MOTOCICLETA DE  
COMBUSTIÓN INTERNA Y  
OPORTUNIDADES DE LA INDUSTRIA DE  
LA MOTOCICLETA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTOR: José Gabriel Manzano Guillén**

**TUTOR: David Mauricio Alba Lucero**

**DIRECTOR: Juan Carlos García Prada**

**LEGANÉS, JUNIO 2011**





Título:

Autor:

Director:

## EL TRIBUNAL

Presidente: \_\_\_\_\_

Vocal:  
\_\_\_\_\_

Secretario:  
\_\_\_\_\_

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día \_\_ de \_\_\_\_\_  
de 20\_\_ en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de  
Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

**SECRETARIO**

**PRESIDENTE**



A mis abuelos.

## Agradecimientos

Deseo mostrar mi gratitud a Mauricio Alba por su ayuda en la realización del proyecto, estando siempre presto a resolver todas mis dudas. Agradecer también a José Germán Pérez su colaboración en el capítulo dedicado a la segmentación del mercado de la motocicleta. Por último, darle las gracias a Juan Carlos García Prada por su interés.

## Resumen

La introducción y generalización del vehículo eléctrico supone el mayor reto en el sector del transporte en el último siglo. Con él, se pretende dar respuesta a la contradicción existente entre las crecientes necesidades de movilidad de los habitantes y la mayor conciencia medioambiental, que con el vehículo de combustión interna resulta inviable. El cambio no es exclusivo del ámbito tecnológico, también requerirá cambios en los hábitos de utilización del transporte por parte de los usuarios.

En todo cambio tecnológico los patrones de funcionamiento de la industria suelen modificarse apareciendo nuevas oportunidades de negocio. Por sus características, la motocicleta eléctrica es un vehículo con notables posibilidades, especialmente en el ámbito urbano.

El estudio comienza con un análisis del mercado de la motocicleta de combustión interna y las preferencias de sus usuarios en los principales países europeos y norteamericanos. De esta manera, conociendo sus gustos, es más fácil abordar la introducción de un nuevo producto. Posteriormente se estudia las principales amenazas para el sector y que pueden servir de catalizador al cambio tecnológico. Finalmente se aborda el ya existente mercado de la motocicleta eléctrica, los diversos agentes que operan en él, sus productos, y las oportunidades que ofrece.

## Abstract

The introduction and generalization of the electric vehicle is the biggest challenge in the transportation sector over the last century. The electric vehicle tries to answer the contradiction between the growing mobility needs of people and the rising environmental awareness, as vehicles with internal combustion are not environmentally friendly. The successful introduction of electric vehicles needs changes in patterns of transportation that goes beyond mere technological changes.

Technological changes always bring to the industry new ways to operate and new business opportunities. Although electric motorcycles have been in the works for decades, only recently became technically possible. The electric motorcycle has many unexplored possibilities, especially in the urban setting.

The study begins with a market analysis for the internal combustion motorcycle and preferences of its users in major European and American countries because knowing the consumers' taste would make it easier to introduce electric motorcycles. The study continues with an analysis and review of the main threats to the popularization of the electric motorcycles as a way to promote and catalyze technologic changes. Finally, we analyze the existing market for electric motorcycles, the various actors operating in it, their products and the opportunities it offers.

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
ÍNDICE DE FIGURAS .....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	7
GLOSARIO.....	8
1. INTRODUCCIÓN .....	9
1.1. Motivación .....	10
1.2. Objetivos.....	11
1.3. Fuentes de Información .....	12
1.4. Estructura de la Memoria.....	12
2. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO DE LA MOTOCICLETA .....	14
2.1 Breve Reseña Histórica.....	15
2.2. Segmentos del Mercado.....	18
2.2.1. En base al tipo de motocicleta.....	18
2.2.2. En base al permiso de conducir.....	24
2.2.3. En base al precio .....	27
3. MERCADO DE LA MOTOCICLETA .....	29
3.1. Antecedentes .....	30
3.2. Situación actual.....	31
3.3. Italia .....	36
3.4. España.....	39
3.5. Francia .....	41
3.6. Alemania.....	43
3.7. Reino Unido.....	45
3.8. Estados Unidos .....	48
3.9. Canadá .....	50
4. AMENAZAS DE LA MOTOCICLETA CONVENCIONAL .....	53
4.1. Petróleo .....	54
4.2. Principales contaminantes.....	56
4.3. Evolución de la legislación sobre contaminación.....	57





4.4. Ruido.....	62
4.5. Perspectivas legislativas .....	65
4.6. Análisis DAFO .....	69
5. FACTORES FAVORABLES DEL CAMBIO.....	70
5.1. Desafío Medioambiental.....	71
5.2. Crecimiento Urbano.....	73
6. RESPUESTAS TECNOLÓGICAS.....	76
6.1. De la combustión interna al vehículo eléctrico.....	77
6.2. Baterías .....	80
6.3. Infraestructura de recarga .....	83
7. MERCADO DE LA MOTOCICLETA ELÉCTRICA.....	85
7.1. Entorno genérico.....	86
7.1.1. Factores económicos generales .....	86
7.1.2. Factores sociales y legales.....	87
7.2. Entorno específico .....	93
7.2.1. Marcas y productos .....	93
7.2.2. Marcas convencionales .....	103
7.2.3. Estado del mercado y competidores actuales.....	105
7.2.4. Amenaza de nuevos competidores .....	109
7.2.5. Amenaza de productos sustitutivos.....	110
7.2.6. Poder de negociación de los clientes.....	111
7.2.7. Poder de negociación de los proveedores .....	112
8. MARKETING.....	113
8.1. Perfil del consumidor.....	114
8.2. Producto .....	116
8.3. Precio .....	118
8.4. Distribución .....	119
8.5. Promoción.....	120
9. PERSPECTIVAS .....	123
9.1. Posibles escenarios futuros .....	124
9.2. Análisis DAFO .....	126
10. CONCLUSIONES.....	127
11. PRESUPUESTO.....	133



12. REFERENCIAS .....	135
ANEXOS .....	146
ANEXO I. Valores límite de las emisiones contaminantes para la normativa Euro 4 y Euro 5.....	147
ANEXO II. Marcas y modelos de motocicletas eléctricas. ....	153

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Taller de Gottlieb Daimler en 1885. ....	15
Figura 2. Soichiro Honda en una de sus fábricas. ....	17
Figura 3. Motocicleta tipo Ciclomotor. ....	19
Figura 4. Motocicleta tipo Scooter. ....	19
Figura 5. Motocicleta tipo Naked. ....	20
Figura 6. Motocicleta tipo Custom. ....	20
Figura 7. Motocicleta tipo Deportiva. ....	21
Figura 8. Motocicleta tipo Sport Touring. ....	21
Figura 9. Motocicleta tipo Touring. ....	22
Figura 10. Motocicleta tipo Trail. ....	22
Figura 11. Motocicleta tipo Enduro. ....	23
Figura 12. Motocicleta tipo Supermotard. ....	23
Figura 13. Motocicleta tipo Trial. ....	24
Figura 14. Motocicleta Ducati Desmosedici RR. ....	28
Figura 15. Evolución producción mundial 2001-2005. ....	30
Figura 16. Distribución producción mundial 2005. ....	31
Figura 17. Evolución producción mundial 2006-2008. ....	32
Figura 18. Distribución producción mundial 2007. ....	32
Figura 19. Evolución producción Europa 2001-2009. ....	33
Figura 20. Distribución parque circulante Unión Europea 2009. ....	35
Figura 21. Comparación parque-población-renta per cápita. ....	35
Figura 22. Cilindrada vehículos a motor de dos ruedas Europa 2008. ....	36
Figura 23. Matriculaciones Italia 2006-2010. ....	37
Figura 24. Cuota de mercado por tipo Italia 2008-2010. ....	37
Figura 25. Segmentación por tipo Italia 2010. ....	38
Figura 26. Segmentación por cilindrada Italia 2010. ....	38
Figura 27. Distribución de la demanda Italia 2006-2010. ....	38
Figura 28. Matriculaciones España 2006-2010. ....	39
Figura 29. Cuota de mercado por tipo España 2006-2008. ....	40
Figura 30. Segmentación por cilindrada España 2009. ....	40
Figura 31. Distribución de la demanda España 2006-2010. ....	41
Figura 32. Matriculaciones Francia 2006-2010. ....	41
Figura 33. Cuota de mercado por tipo Francia 2006-2010. ....	42
Figura 34. Segmentación por tipo Francia 2010. ....	42
Figura 35. Segmentación por cilindrada Francia 2010. ....	43
Figura 36. Distribución de la demanda Francia 2006-2010. ....	43
Figura 37. Matriculaciones Alemania 2006-2010. ....	44

Figura 38. Cuota de mercado por tipo Alemania 2007-2010. ....	44
Figura 39. Segmentación por tipo Alemania 2010. ....	45
Figura 40. Segmentación por cilindrada Alemania 2010. ....	45
Figura 41. Matriculaciones Reino Unido 2006-2010. ....	46
Figura 42. Cuota de mercado por tipo Reino Unido 2006-2010. ....	46
Figura 43. Segmentación por tipo Reino Unido 2010. ....	47
Figura 44. Segmentación por cilindrada Reino Unido 2010. ....	47
Figura 45. Distribución de la demanda Reino Unido 2007-2010. ....	48
Figura 46. Parque circulante Estados Unidos 2004-2008. ....	48
Figura 47. Ventas motocicletas Estados Unidos 2005-2010. ....	49
Figura 48. Cuota de mercado por tipo Estados Unidos 2008-2010. ....	49
Figura 49. Segmentación por tipo Estados Unidos 2010. ....	50
Figura 50. Ventas motocicletas Canadá 2005-2009. ....	51
Figura 51. Cuota de mercado por tipo Canadá 2005-2009. ....	51
Figura 52. Segmentación por tipo Canadá 2009. ....	52
Figura 53. Distribución de la demanda Canadá 2009. ....	52
Figura 54. Evolución del precio del petróleo. ....	55
Figura 55. Introducción de regulaciones en la Unión Europea. ....	57
Figura 56. Test ECE-R40 para normativa Euro 1 y Euro 2. ....	58
Figura 57. Test ECE-R40 para normativa Euro 3. ....	59
Figura 58. Test WMTC para Euro 3. ....	59
Figura 59. Propuesta de calendario de las nuevas normas Euro. ....	61
Figura 60. Comparación de emisión de ruido en ámbito urbano. ....	64
Figura 61. Gasto energético por sectores UE 2008. ....	71
Figura 62. Gasto energético por sectores Estados Unidos 2009. ....	72
Figura 63. Emisiones mundiales CO <sub>2</sub> por sector 2005. ....	72
Figura 64. Previsión de crecimiento de la población urbana. ....	74
Figura 65. Evolución de los vehículos. ....	77
Figura 66. Disposición Híbrido Serie. ....	78
Figura 67. Disposición Híbrido Paralelo. ....	78
Figura 68. Motocicleta híbrida Piaggio MP3. ....	79
Figura 69. Disposición Híbrido Serie Paralelo. ....	79
Figura 70. Disposición vehículo eléctrico. ....	80
Figura 71. Relación baterías por densidad energética. ....	81
Figura 72. Gestión de la demanda. ....	84
Figura 73. Cinco fuerzas de Porter. ....	93
Figura 74. Motocicleta Vectrix VX-1 Li. ....	94
Figura 75. Motocicleta Oxygen Cargoscooter. ....	95
Figura 76. Motocicleta e-max 90S. ....	96
Figura 77. Motocicleta Govecs 3.4. ....	97
Figura 78. Quantya EVO1 Track. ....	98

Figura 79. Motocicleta Zero S.....	100
Figura 80. Motocicleta Brammo Empulse.....	101
Figura 81. Motocicleta Mavizen TTX02.....	102
Figura 82. Motocicleta Mission One. ....	102
Figura 83. Motocicleta Honda EV-Neo.....	103
Figura 84. Motocicleta Suzuki Burgman.....	104
Figura 85. Motocicleta Yamaha EC-03.....	104
Figura 86. Motocicleta Peugeot E-Vivacity. ....	105
Figura 87. Motocicleta eléctrica frente a térmica Unión Europea 2008.....	106
Figura 88. Cuota de mercado por país Unión Europea 2008.....	109
Figura 89. Segmentación por potencia en motocicletas eléctricas. ....	116
Figura 90. Segmentación por autonomía en motocicletas eléctricas.....	117
Figura 91. Motocicleta eléctrica frente a térmica Unión Europea 2016.....	124

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Permisos de conducción en España.....	24
Tabla 2. Permisos de conducción en Europa.....	26
Tabla 3. Límites de la regulación Euro.....	58
Tabla 4. Límites de emisión de contaminantes Estados Unidos.....	62
Tabla 5. Límites de emisión de contaminantes Canadá.....	62
Tabla 6. Límites acústicos Unión Europea.....	63
Tabla 7. Límites acústicos Norteamérica.....	65
Tabla 8. Baterías por densidad energética y coste.....	82
Tabla 9. Comparativa motocicleta con distintas baterías.....	82
Tabla 10. PIB en países europeos.....	86
Tabla 11. PIB en Norteamérica.....	87
Tabla 12. Regulación europea sobre motocicletas eléctricas.....	87
Tabla 13. Ayudas a la compra Italia.....	88
Tabla 14. Ayudas a la compra España.....	88
Tabla 15. Comparativa motocicletas Oxygen.....	96
Tabla 16. Segmentos y marcas de motocicletas eléctricas.....	107
Tabla 17. Comparativa motocicleta térmica frente a eléctrica.....	118

## GLOSARIO

ACEM: Asociación Europea de Fabricantes de Motocicletas.

AIE: Agencia Internacional de la Energía.

ANCMA: Asociación Italiana de Fabricantes de Motocicletas y Accesorios

ANESDOR: Asociación Nacional de Empresas del Sector de Dos Ruedas

BTS: Oficina Estadounidense de Estadísticas del Transporte

FENECOR: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

IDAE: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

IVM: Asociación Alemana de Fabricantes de Motocicletas

JAMA: Asociación Japonesa de Fabricantes de Automóviles

MCIA: Asociación Británica de la Industria de la Motocicleta

MMIC: Consejo Canadiense de la Industria de la Motocicleta y el Ciclomotor

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OPEP: Organización de Países Exportadores de Petróleo

RACC: Real Automóvil Club de Cataluña

UNECE: Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas



## **1. INTRODUCCIÓN**



## 1.1. Motivación

El transporte ha estado dominado por la utilización del motor de combustión interna durante más de un siglo. Actualmente, el número de vehículos que circulan por las carreteras de todo el mundo rondan los 1000 millones con los consiguientes problemas asociados, emisiones contaminantes que afectan tanto al medio ambiente como a la salud de los habitantes, ruido, y agotamiento de los combustibles fósiles, concretamente el petróleo y sus derivados.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte se han incrementado significativamente desde 1990. Esto contrasta con otros sectores capitales de la economía, como son la industria energética, la manufacturera, y el sector residencial, los cuales han reducido sus emisiones. El progreso de las economías emergentes no hace sino incrementar las necesidades de movilidad de sus ciudadanos con las consiguientes necesidades energéticas.

El aumento del precio del petróleo y las iniciativas de regulación que fomentan la mejora de eficiencia de los vehículos en muchos de los países de la OCDE, menos emisiones de CO<sub>2</sub> por cantidad de combustible, se han convertido en un reto para los fabricantes. Ello implica que los productores estén desarrollando modelos que cumplan con la regulación de las emisiones de CO<sub>2</sub> para lograr mejoras en la eficiencia energética en términos de CO<sub>2</sub>/combustible. Las iniciativas en este sentido van desde vehículos híbridos hasta eléctricos, ya sean accionados por la energía almacenada en las baterías o por la generación por pilas de hidrógeno.

Entre los vehículos eléctricos, la motocicleta eléctrica se encuentra en un lugar privilegiado. Por sus características propias y la tecnología disponible se sitúa como el vehículo puramente eléctrico que tiene unas mayores posibilidades de consolidación en el mercado.

Estos factores no son ajenos al mundo universitario, donde la investigación y el desarrollo gozan de gran importancia. Proyectos como la competición Moto Student han incentivado la profundización en estos aspectos. Fomentar las sinergias, haciendo compatible el I+D con la realidad del mercado empresarial de manera que sea sostenible, ha de ser un objetivo.

Antes de empezar con cualquier tipo de proyecto empresarial es de vital importancia realizar una investigación del mercado al que se dirige. De esta manera se logrará una mayor comprensión de la situación y necesidades del mismo con los que enfocar el negocio, minimizando riesgos e incrementando las probabilidades de éxito. Se podrá definir mejor el producto ofrecido y al público al que va dirigido.

La secuencia de acontecimientos a realizar está formada por tres pasos. La primera es la búsqueda de la información sobre el asunto tratado. Posteriormente se procesa y analiza para poder obtener datos significativos que ayuden a entender el problema. Por último se toma una decisión en base a la información disponible y los objetivos y recursos disponibles.

Suponer o especular sobre ciertos acontecimientos futuros basándose en aspectos no objetivos, pueden acarrear consecuencias negativas aún cuando quien lo haga sea una persona conocedora de la materia. Por supuesto se debe considerar la experiencia y el conocimiento sobre el tema pero no dejarse llevar por ella exclusivamente.

Se hace necesario poner todas las medidas posibles para delimitar los riesgos, conociendo los factores que intervendrán en su evolución y poseyendo líneas de acción sobre ellos. Hay que reducir la improvisación y no pensar en la resolución de los problemas según vayan surgiendo. Para aumentar la viabilidad de un producto se debe poseer la mayor información posible sobre el mismo, sus variables, y su evolución pasada y futura.

## **1.2. Objetivos**

El objetivo de este proyecto consiste en la realización de un estudio de mercado para el campo de las motocicletas, tanto en las características actuales, fundamentalmente de combustión interna, como en los horizontes que se abren en los próximos años, diferentes tecnologías que se presentan, con especial énfasis en la motocicletas eléctricas. Este estudio se orientará de manera teórica-práctica para poder tener una buena base de información sobre el mercado y así pueda ser posteriormente una herramienta útil en la toma de decisiones o en posteriores análisis más específicos.

Ver lo que ofrece el mercado, lo que le gusta al consumidor, lo que le desagrada y lo que le gustaría obtener en un futuro, en resumen, sus necesidades, y así dirigirnos a ellos conociendo sus preferencias y deseos. Poder ver las oportunidades y riesgos que esto depara.

Sintetizando, los objetivos del proyecto se podrían resumir en los siguientes puntos:

- 1- Presentar la imagen actual de la industria de la motocicleta tradicional presentando sus actores principales y volúmenes de negocio.
- 2- Analizar en profundidad el mercado actual, su situación, productos ofrecidos y las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que presenta.

- 3- Mostrar las diversas alternativas que, como consecuencia del desarrollo tecnológico y los problemas medioambientales, se están presentando.
- 4- Tratar de encontrar un nicho de mercado, mediante el análisis de mercado actual y sus previsiones, donde este nuevo producto pueda encontrar una viabilidad económica.

Con este estudio se pretende dar respuesta a estas cuestiones analizando el mercado europeo y norteamericano, foco principal donde estará destinado el producto que se quiere ofrecer. Son en estos países donde se están llevando políticas de apoyo a este vehículo motivadas por la búsqueda de una mejora de la eficiencia energética, una reducción de las emisiones contaminantes y una disminución de la dependencia del petróleo.

### **1.3. Fuentes de Información**

La información necesaria para realizar un estudio depende de los objetos del mismo y de su naturaleza. Existen dos clases de información:

- La información primaria es la que no existe antes de desarrollar una investigación y se crea específicamente para ella a través de observaciones, encuestas, entrevistas, o experimentos.
- La información secundaria es la que está disponible antes de que surja la necesidad de contar con ella para llevar a cabo la investigación que la necesita.

Las fuentes de información utilizadas para realizar este proyecto han sido fundamentalmente secundarias. El origen de las mismas se encuentra en gran medida en Internet, bien en asociaciones de fabricantes, organismos oficiales, fabricantes, artículos de prensa, así como en libros y documentación aportada por el tutor. Se encuentra debidamente referenciada en el documento.

### **1.4. Estructura de la Memoria**

A fin de facilitar la lectura de la memoria, se incluye a continuación un escueto resumen de cada capítulo:

- El capítulo 2 muestra la segmentación de la motocicleta según tres variables, en base al tipo, al permiso de conducir, y al segmento económico al que está dirigida.

- En el capítulo 3 se realiza un análisis de las cifras de negocio del mercado de la motocicleta convencional. Se empieza desde una perspectiva global para terminar en una segmentación de los productos en los mercados objetivos de este estudio.
- El capítulo cuarto se encarga de estudiar las mayores amenazas para la motocicleta de combustión interna. Se examina la evolución del precio del petróleo y la presión legislativa actual sobre este vehículo, así como la perspectiva de futuro de estos factores. Al final del mismo se incluye un análisis DAFO con el objetivo de presentar una idea completa sobre la industria.
- El desafío medioambiental y el crecimiento de los núcleos urbanos, factores que pueden ser coadyuvantes al cambio tecnológico, son los protagonistas del quinto capítulo.
- En el sexto capítulo se presentan las distintas alternativas tecnológicas presentes en la actualidad. Se describen los distintos tipos de hibridación de los vehículos eléctricos, las baterías, elemento clave, y su infraestructura de recarga.
- El punto 7 está dedicado al mercado de la motocicleta eléctrica. Se examinan sus características, tanto desde un punto de vista externo como interno, para ello se hace uso de las 5 fuerzas de Porter.
- El capítulo 8 pretende dar una visión del cliente potencial de una motocicleta eléctrica. También explora las distintas alternativas que las empresas del sector aplican en los 4 puntos del marketing mix, producto, precio, distribución, y promoción.
- El capítulo 9 muestra las perspectivas de futuro de este producto, y realiza un análisis similar al capítulo 4 pero centrado en el mercado de la motocicleta eléctrica.
- En el último capítulo están recopiladas las conclusiones obtenidas de cada uno de los capítulos anteriores.

## **2. SEGMENTACIÓN DEL MERCADO DE LA MOTOCICLETA**

## 2.1 Breve Reseña Histórica

La primera motocicleta nació de la combinación de la bicicleta de pedales y del automóvil. Los historiadores se disputan todavía cuál es el padre de esta primera máquina. La opinión más generalizada le otorga este honor a los alemanes Wilhem Maybach (1846-1929), delineante, y al ingeniero Gottlieb Daimler (1834-1900). El 10 de Noviembre de 1885 su creación tomó las calles de Bad Cannstatt, cerca de Stuttgart. Construyeron una moto de cuadro, ruedas de madera, y motor de combustión interna de acuerdo con un ciclo de 4 tiempos. Este motor desarrollaba 0,5 caballos y permitía una velocidad de 18 Km/h.

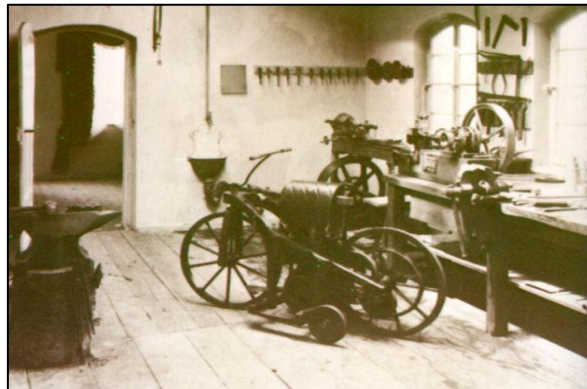


Figura 1. Taller de Gottlieb Daimler en 1885.

Por su parte, los ingleses le atribuyen la paternidad a Edouard Butter, quien, con un año de anterioridad, había presentado la patente de un triciclo de motor a petróleo en cuya realización invirtió tres años más. Estos inventos al principio no tuvieron ninguna aceptación.

La primera producción de motocicleta apareció en 1894. Fue realizada por Hildebrand & Wolfmüller, compañía alemana de Heinrich y Wilhelm Hildebrand y Alois Wolfmüller. Poseía un motor de gasolina de cuatro tiempos con dos cilindros refrigerado por agua, el cual se encontraba colocado donde los pedales en las bicicletas. La máxima velocidad alcanzada era de 40 km/h.

Al comienzo del siglo XX la industria de la motocicleta había arraigado en el continente europeo, donde un creciente y entusiasta público con ganas de sentir la velocidad en las carreteras hizo que creciera la demanda de la misma, y con ello, su mejora tecnológica.

La bujía fue inventada en 1902, y en el año siguiente el ingeniero alemán, Robert Bosch, inventó el sistema generador de alta tensión que fue diseñado para producir una chispa controlada que permitiera encender los vapores en la cámara de combustión exactamente al mismo tiempo. Esta combinación de elementos fue

rápidamente adoptada por los principales fabricantes, y se ha mantenido como la base de todos los sistemas de encendido de coches y motos hasta la actualidad.

Marcas como Indian, Harley-Davidson y Henderson se convirtieron en precursores del motociclismo en los Estados Unidos. En 1913, año en el que se introdujo la suspensión trasera, Indian produjo un total de 31.950 motos copando el 42 % del mercado americano. En 1914 ostentaba la factoría de motocicletas más grande en el mundo. Su fábrica contaba con 3000 empleados y 11.27 km de líneas de montaje en una extensión de 93000 m<sup>2</sup>.

Los fabricantes europeos de las dos ruedas se mantuvieron en buen estado de salud hasta finales de la cuarta década del siglo XX. El estallido de la guerra significó el fin del camino para muchos de los prestigiosos nombres de la etapa pasada. Renombradas compañías británicas como Brough, New Imperial, Rudge y Sunbeam desaparecieron, algunas directamente y otras no retomaron el negocio tras su orientación a producir materiales con fines bélicos.

Al otro lado del Atlántico la historia resultó muy diferente. A pesar del enorme descenso del mercado provocado por la crisis de 1929, las dos marcas supervivientes, Indian y Harley-Davidson, fueron solicitadas por el Departamento de Guerra para una motocicleta con fines militares. Su requerimiento fue de una todoterreno 500 cc para lo cual mientras Harley modificó su 1928 Forty-five, Indian fabricó una versión de su Junior Scout que no se amoldaba bien a las necesidades requeridas. La Indian elaborada se mostró muy poco practica frente a las 88000 unidades de Harley que en diversas versiones fueron empleadas por las fuerzas aliadas. Incluso muchas fueron enviadas a Rusia.

Tras la Segunda Guerra Mundial, el retorno a la paz mostró diversos caminos para la industria de la moto. Indian acabó en la bancarrota en el año 1953 como muchos de sus hermanos europeos. A la vez hubo grandes éxitos para otras marcas como Agusta, AJS, Norton y NSU. Como sucedió 40 años atrás, los fabricantes de componentes como motores de dos tiempos y cajas de cambios estaban vendiendo a pequeñas compañías de países como Alemania (DKW), Inglaterra (Francis-Barnett) y Polonia (SM), productores de un ejército de motocicletas ligeras y económicas. Otras iniciativas buscaron motocicletas menos potentes llegando en años venideros el ciclomotor NSU de 50cc seguido del boom de la italiana Vespa y los scooter Lambretta.

La gran revolución de la motocicleta vino desde Japón. En 1948, Soichiro Honda asociado a Takeo Fujisawa, funda la compañía Honda Motor con el objetivo de fabricar motocicletas. Los bombardeos de la segunda guerra mundial habían devastado el parque móvil japonés. Soichiro fabricó un motor más liviano, rápido, y silencioso e, inmediatamente sobrevino el éxito. En 1949 Honda había desarrollado su primera moto y en 1951 se encontraba vendiendo 250 a la semana.



Figura 2. Soichiro Honda en una de sus fábricas.

La marca Honda unida a otras del país nipón como Suzuki y Yamaha comenzaron a dominar el mercado de las motocicletas ligeras y a sus competidores. Particularmente, los británicos se vieron forzados a cerrar sus puertas. La supremacía japonesa en el mercado fue prodigiosa, a mediados de los 70 su producción había alcanzado las 4.5 millones de unidades, comparadas frente a la menor de 800000 por parte italiana y a la exigua cifra de 40000 en Gran Bretaña. El éxito japonés continuó por el industrializado Oeste en la década de los 80. Honda, Kawasaki, Suzuki y Yamaha fueron las empresas más publicitadas y compradas y constituyeron el aspecto y el diseño de la era.

En los 90 las motocicletas volvieron a establecerse como objetos de diseño y coleccionismo. Diseños como la Ducati M900, que en periodos anteriores nunca podría haberse planteado, estaban en la línea de montaje. Así a final de siglo hubo señales de recuperación por parte de constructores fuera de Japón. En el Reino Unido, donde sólo se habían fabricado 70000 unidades en los 60, hubo una escasez de motos hasta el relanzamiento de la marca Triumph en 1992. En América Harley había recordado épocas pasada debido a la nostalgia después de pasar severos problemas económicos. Mientras, en Alemania, BMW que había afrontado crisis tras crisis en el periodo de posguerra, ahora emergía como el único superviviente importante en el país en que había nacido la motocicleta.

Con más de un siglo de historia a sus espaldas, y todo tipo de diversificación en sus productos, es lógico que la industria de la motocicleta convencional (combustión interna) se pueda considerar como un mercado maduro.



## 2.2. Segmentos del Mercado

La segmentación de mercado es el arte de dividir un mercado en grupos diferentes de consumidores que podrán requerir productos o combinaciones de marketing diferentes. La empresa tendrá que identificar diferentes formas de dividir el mercado, desarrollando perfiles y descripciones de los segmentos resultantes.

Los usuarios se diferencian en multitud de características, sus necesidades suelen ser también distintas y cuando compran una motocicleta no buscan siempre los mismos beneficios. Por ello, no se puede considerar el mercado como una unidad y ofertar a todos los compradores el mismo producto, sus necesidades no se verían convenientemente satisfechas. Es necesario dividir el mercado en segmentos o grupos de población con necesidades homogéneas respecto a algún producto. Un elemento decisivo del éxito de una empresa es la capacidad de segmentar adecuadamente su mercado.

Conocer los segmentos de un mercado es una tarea primordial para poder incidir adecuadamente sobre ellos. Estos segmentos deberán responder a ciertas características: Identificables, medibles, sustanciales, accesibles, estables, factibles y diferenciados.

Existen diversas variables de segmentación en un mercado tan amplio como el de las dos ruedas. Aquí se han seleccionado las 3 que se han considerado principales de cara a la introducción de un nuevo producto en el sector de las motocicletas.

### 2.2.1. En base al tipo de motocicleta

Actualmente las motocicletas no sólo responden a necesidades de desplazamientos sino que pueden dar respuestas a otro tipos de deseos por partes de sus usuarios. De esta manera el mercado se ha diversificado enormemente desde los aspectos de diseño hasta las prestaciones ofrecidas. Véanse las más importantes:

*Ciclomotor:* Constituyen el grueso de la producción de motocicletas, aunque la legislación no las considere como tales. Su cilindrada está limitada a 50cc y su velocidad máxima a 45 km/h. Por su tamaño y manejabilidad son motos perfectas para desplazarse por ciudad y zonas urbanas evitando los atascos. Tienen un mantenimiento reducido, consumen poca gasolina y son fáciles de conducir por su cambio automático. Su atractivo está basado en su bajo precio y la posibilidad de conducirlos incluso desde los 15 años.



Figura 3. Motocicleta tipo Ciclomotor.

*Scooter:* Al igual que los ciclomotores, son motos idóneas para desplazarse por zonas urbanas y evitar los atascos. Conservan de éstos el tamaño y la manejabilidad, consumiendo poca gasolina y siendo fáciles de conducir. De todas formas, hay una serie de características que les diferencian: las ruedas son de pequeña sección, de 10 pulgadas de máximo; la cilindrada oscila, en líneas generales, entre los 50cc y 150cc, si bien, existen modelos con propulsores de hasta 650cc, con lo que se aumentan sus posibilidades de uso. A estos modelos con más de 250cc se les encuadra dentro de una categoría propia, conociéndose como megascooters. Las piernas del conductor van protegidas, y están equipadas para llevar un pasajero si la reglamentación lo permite. La Vespa, de la marca italiana Piaggio, es la scooter por excelencia.



Figura 4. Motocicleta tipo Scooter.

*Naked:* Su denominación procede de la traducción al inglés de la palabra desnuda, ya que estas motos están desprovistas de cualquier tipo de carenado que las vista. Se puede efectuar una división dentro de las mismas en función de su origen y pretensiones.



Figura 5. Motocicleta tipo Naked.

En realidad, se comenzó a utilizar esta denominación con una nueva generación de motocicletas posterior a la implantación masiva del carenado, en la que se pretende ofrecer una imagen retro, tal y como eran las motos hasta entonces. Por tanto, al igual que en las custom, la estética juega en ellas un papel fundamental, si bien, a diferencia de las mismas, su comportamiento y sus prestaciones no están condicionadas por ella, a excepción, lógicamente, de la protección al piloto y la velocidad máxima, ofreciendo por tanto un comportamiento similar al de una moto convencional. Algunos modelos, aún sin carenado, están realizados desde una perspectiva totalmente deportiva, mientras que la mayoría son de enfoque turístico.

*Custom:* Algo custom hace referencia a la personalización de un objeto fabricado en serie. Hace años conocidas como chopper, deben su imagen al mercado norteamericano, en que, dadas las estrictas restricciones de velocidad las motos no se diseñan pensando en sus prestaciones y comportamiento dinámico, sino en su imagen y estética. La moto custom se convierte así en el símbolo externo de la personalidad de su dueño y manifestación de sus gustos. Por lo general son motos incómodas, en contra de lo que su imagen pudiera dar a entender a primera vista, ofreciendo una postura de conducción anti-aerodinámica.



Figura 6. Motocicleta tipo Custom.

También existen en todas las cilindradas, siendo en cualquier caso motos muy pesadas dado el escaso desarrollo tecnológico del que hacen gala. Dentro de las custom, existen versiones con pretensiones de gran turismo, disponiendo de amplias pantallas e incluso carenado, estando su postura de conducción más cerca de éstas que de las custom, si bien su tecnología, comportamiento y prestaciones, hace recordar inmediatamente su origen.

*Deportiva:* Diseñadas según los modelos de competición, tienen una elevada relación peso/potencia, lo que les otorga excelentes prestaciones, en especial en altos regímenes. La posición de conducción es muy deportiva: estriberas altas, manillar bajo y asiento del pasajero elevado. Son motos ideales para una conducción rápida y apropiada para carreteras de curvas y en buen estado. Su conducción requiere cierta experiencia.



Figura 7. Motocicleta tipo Deportiva.

*Sport Touring:* En este apartado se incluyen las motos deportivas que no son extremas y que nos pueden permitir hacer un viaje largo y llevar pasajeros con cierta comodidad. Combinan las prestaciones con la comodidad y el equipamiento.



Figura 8. Motocicleta tipo Sport Touring.

*Touring:* Se suele englobar en esta categoría a las motos de cualquier cilindrada sin grandes pretensiones deportivas. Suelen ser motos económicas si se comparan con otras de la misma cilindrada y mayores pretensiones siendo ante todo muy prácticas. Son motocicletas diseñadas y fabricadas para realizar largos viajes con ellas.



Figura 9. Motocicleta tipo Touring.

*Trail:* En principio surgieron como modelos de campo adaptados al uso en carretera, si bien en la actualidad la situación es opuesta, siendo modelos de carretera con ciertas aptitudes para circular por caminos y sendas forestales de escasa dificultad. Para ello, cuentan con suspensiones de gran recorrido y rueda delantera de mayor diámetro, en ambos casos respecto a los modelos de carretera.



Figura 10. Motocicleta tipo Trail.

Existen en todas las cilindradas, desde 50 hasta 1150cc, si bien, a medida que su cubricaje aumenta, y por tanto el tamaño de la máquina, disminuyen sus aptitudes camperas al perder manejabilidad en beneficio del comportamiento en carretera, donde son usadas en la inmensa mayoría de los casos. Son motos muy prácticas, con grandes cualidades turísticas dada su posición de conducción no exenta de un matiz deportivo permitiendo su maniobrabilidad en beneficio del comportamiento en carreteras muy reviradas. Aunque sus neumáticos poseen un dibujo que permite intuir su faceta campera, están más pensados, como el conjunto de la moto en sí, para su uso en carretera.

*Enduro:* Las motos enduro son modelos a medio camino entre las de cross y las de trial. Como tienen luces y deben llevar matrícula, son aptas para circular por todo tipo de superficies. Llevan relaciones de cambio muy cortas, que pueden subir fuertes pendientes y viajar por caminos pedregosos en detrimento de la velocidad. Una enduro con motor de 125cc, 4 tiempos y 5 marchas, sólo puede alcanzar los 90 km/h, aunque hay motos enduro que superan los 140 km/h.



Figura 11. Motocicleta tipo Enduro.

*Fun bike-supermotard:* La fusión entre el motocross y el motociclismo de carretera ha dado origen a la supermotard. Son motos deportivas para participar en carreras que se celebran en pistas en las que se mezclan tramos de asfalto y de tierra, con algún salto obligado. Suelen ser motos hechas a partir de motos todo terreno a las que se les ponen ruedas y neumáticos de motocicletas de carrera.



Figura 12. Motocicleta tipo Supermotard.

*Trial:* Poseen un tamaño exiguo, para así favorecer su manejo y su postura de conducción está diseñada para ir de pie, dado que su velocidad de utilización es muy baja. Sus motores suelen ser de 2T, con una cilindrada en torno a los 300cc, existiendo algún modelo de 4T, ciclo de funcionamiento que acabará imponiéndose a corto plazo al de 2T.





Figura 13. Motocicleta tipo Trial.

### 2.2.2. En base al permiso de conducir

La legislación supone un punto imprescindible a la hora de comprar una motocicleta. No todas se hayan sujetas a la misma reglamentación a la hora de poder conducir las. Además, esta reglamentación no es común a todos los países. A continuación se analizan los territorios de mayor interés para este estudio.

#### España:

El acceso al permiso de conducir se modificó en algunos aspectos importantes en el año 2009. El nuevo reglamento viene reflejado en el Real Decreto 818/2009 [1], con fecha de publicación del lunes 8 de Junio de 2009, y sustituyó al reglamento anterior aprobado por el Real Decreto 772/97 de 30 de Mayo.

	RD 772/1997	RD 818/2009
CICLOMOTORES (≤50 cc)	Licencia LLC Edad 14 años Examen teórico y prueba práctica circuito cerrado 18 años para poder transportar pasajeros	Permiso de conducir AM Edad 15 años Examen teórico y prueba práctica circuito cerrado 18 años para poder transportar pasajeros
MOTOCICLETAS	Examen teórico y prueba práctica en circuito cerrado y en vía abierta al tráfico	Examen teórico y prueba práctica en circuito cerrado y en vía abierta al tráfico
A1 (≤125 cc; P≤11kW; P/W≤0.1kW/kg)	Edad 16 años	Edad 16 años
A2 (≤500 cc; P≤35kW; P/W≤0.2kW/kg)	No existía este permiso	Edad 18 años o 2 años de antigüedad del A1
A (> 500cc)	Edad 18 años	Acceso progresivo. Edad 20 años, ser titular del A2 con 2 años de experiencia y superar formación

Tabla 1. Permisos de conducción en España.

Los cambios más importantes son la modificación de edad en el acceso al ciclomotor y la creación de un nuevo permiso, el A2. Se elimina la licencia de ciclomotor y se cambia por la categoría AM. A la vez se retrasa en un año la edad en que los jóvenes, principal usuario de estos vehículos, se pueden iniciar en el mundo de las motocicletas. El nuevo permiso A2 tiene el objetivo de ser un puente entre las motocicletas de baja y alta cilindrada.

El acceso al permiso A también se ve alterado al no ser posible acceder a él de manera directa. Se necesita de una experiencia mínima de dos años con el permiso A1 y además superar una formación específica. El permiso de conducir B permite acceder directamente a la conducción de un ciclomotor, y con tres años de experiencia, a las motocicletas englobadas en el permiso A1.

Con la entrada en funcionamiento de esta normativa, el periodo de vigencia de los carnés también se modificó, simplificándose y ampliándose los plazos. De esta forma, los permisos AM, A1, A2, A y B se renovarán cada 10 años hasta los 65 años, y a partir de esa edad, se realizará cada 5 años.

#### *Europa:*

Los países de la Unión Europea están trabajando en conseguir una legislación común. La directiva 2006/126/CE [2], publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea el 30 de diciembre de 2006, señaló como uno de sus primordiales objetivos profundizar en su afán armonizador de las normas sobre el permiso de conducción, perseguido ya, aunque más tímidamente, por la directiva 91/439/CEE [3] de 29 de julio de 1991.

Pese a los avances conseguidos desde entonces subsisten diferencias significativas entre los Estados miembros, particularmente las relativas a la periodicidad en la renovación de los permisos de conducción, las subcategorías de vehículos o el modelo comunitario de permiso. En este último punto hay que tener en cuenta que actualmente coexisten más de 110 modelos y es preciso establecer definitivamente un modelo único que contribuya a aumentar la seguridad de la seguridad vial facilitando, además, la libre circulación de las personas que se establecen en un Estado miembro distinto de aquel que ha expedido el permiso.

Un ejemplo de la distinta legislación sería la edad de acceso a los ciclomotores. Suecia, Gran Bretaña y Holanda establecieron hace años los 16 años como edad mínima de acceso a la conducción de estos vehículos. En el otro extremo de la balanza, Francia e Italia permiten la conducción de este tipo de vehículos a partir de los 14 años. Mientras tanto España está en un término medio con una edad de 15 años.



Los aspectos relevantes de esta directiva respecto a las motocicletas son:

- El reconocimiento recíproco de los permisos de conducción expedidos por los Estados miembros señalando periodos de vigencia más uniformes, diez años para las categorías AM, A1, A2, A.
- Establecimiento de un modelo único de permiso de conducción siendo progresivamente retirados los actualmente admitidos en los distintos Estados.
- Establecimiento de una red europea, o registro común de permisos de conducir, que permita a los Estados miembros el necesario intercambio de información sobre los permisos que hayan expedido, canjeado, sustituido, renovado o anulado.
- La implantación del acceso progresivo como opción para obtener los permisos de conducción, como por ejemplo el de la nueva clase de permiso A2 que autoriza a conducir motocicletas de potencia media.
- Creación de una nueva categoría de permiso, esta sí con eficacia en el espacio comunitario, la clase AM, que sustituyó a la licencia para conducir ciclomotores, estableciendo los quince años como edad mínima para obtenerlo, y los dieciocho años para que autorice a transportar pasajeros.

En la siguiente tabla [4] se pueden observar las diferencias en el acceso al permiso de conducir motocicletas en algunos de los países miembros:

PAIS	LICENCIA	EDAD MÍNIMA	CATEGORÍA DE LA MOTOCICLETA	NOTA
ITALIA	A1	16	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	
	A (AP)	18	Motocicletas con $P \leq 25$ kW y $P/W \leq 0.16$ kW/kg	Después de 2 años del A1 se obtiene directamente
	A (AD)	21	Sin restricción	Examen para motocicletas $P > 35$ kW
	B/A1	18	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	
FRANCIA	A1	16	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	
	A (AP)	18	Motocicletas con $P \leq 25$ kW y $P/W \leq 0.16$ kW/kg	Después de 2 años del A1 se obtiene directamente
	A (AD)	21	Sin restricción	
	B/A1	20	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	2 años de posesión de categoría B
ALEMANIA	A1	16	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	Hasta los 18 años, la motocicleta no puede exceder 80 km/h
	A (AP)	18	Motocicletas con $P \leq 25$ kW y $P/W \leq 0.16$ kW/kg	Después de 2 años del A1 se obtiene directamente
	A (AD)	25	Sin restricción	Acceso directo con 25 años
	B/A1	No aplicable	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	No existe equivalencia
REINO UNIDO	A1	17	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	
	A (AP)	17	Motocicletas con $P \leq 25$ kW y $P/W \leq 0.16$ kW/kg	Después de 2 años del A1 se obtiene directamente
	A (AD)	21	Sin restricción	Examen para motocicletas $P > 35$ kW
	B/A1	17	Motocicletas ligeras ( $P \leq 11$ kW y $\leq 125$ cc)	Con el permiso B se permite una licencia provisional de 2 años

Tabla 2. Permisos de conducción en Europa.

*Norteamérica:*

En los Estados Unidos y Canadá, las motocicletas de carretera o doble propósito, para carretera y campo, deben cumplir unos estándares de certificación federal y estatal así como estar matriculadas para su uso en vías públicas. Para los vehículos con pequeños motores de menos de 50cc, normalmente ciclomotores y scooters ligeros, se les suele permitir circular en vías públicas sin matriculación.

En el tema concerniente a las licencias, la expedición de los permisos es responsabilidad individual de cada uno de los estados. Los conductores suelen obtener una licencia en su estado de residencia y el resto de estados la reconocen como válida para visitantes temporales, siempre sujeta a las restricciones de edad. Muchos estados comparten el mismo sistema de licencias aunque no se puede hablar de una legislación única e inequívoca.

Este permiso denominado licencia clase M, generalizando, se puede obtener entre los 16 y 18 años, pasando las correspondientes pruebas, teórica, práctica y prueba visual. Además, en muchos estados, es posible obtener un permiso instructivo, con una validez de 6 meses con fin de prepararse para la prueba práctica. Si el aspirante tiene menos de 18 necesitará un permiso paterno. Un aspecto fundamental a destacar es que, a diferencia de la legislación europea, donde existen limitaciones al acceso de motocicletas de gran potencia, en los Estados Unidos no se realiza una diferenciación entre motocicletas de baja y alta cilindrada.

### **2.2.3. En base al precio**

En un mercado maduro como el de las motocicletas existe una gran amplitud de precios. Comprar una motocicleta dejó de ser un producto de lujo hace mucho tiempo y la mayoría de las personas pueden acceder a esta clase de vehículos. Sin embargo, por supuesto que sigue habiendo lugar para los modelos más exclusivos.

*Económico:* En esta primera categoría se sitúan ciclomotores, scooters y motos de pequeñas cilindradas. Los usuarios de este tipo de vehículos no tienen que ser amantes del mundo motocicletas sino que, en la mayoría de los casos, ven en ellos una respuesta a sus problemas de movilidad a un precio reducido. Además del coste de un automóvil, mucho más elevado, supone un ahorro en mantenimiento, seguros y otras partidas.

*Segmento medio:* Son motos de hasta 500-600cc, generalmente naked o megascooter. Están destinadas para conductores que, además de para emplearlas en ámbito urbano, quieren unas prestaciones mayores. Existe una gran oferta en este segmento presentando todas las marcas más importantes una extensa gama de modelos.

*Segmento gama media-alta:* Compuesto por motos de hasta 1000 cc. Se pueden hallar diversos tipos de motocicletas, custom, naked, deportiva, sport touring, touring y trail. Se busca una moto con unas características mucho más específicas, alejada de una utilización exclusivamente práctica, no pretende responder sin más las necesidades de desplazamiento del usuario, sino amoldarse a gustos más personales del cliente.

*Segmento de motos exclusiva:* Si algún producto ha estado ligado al lujo y la exclusividad esos son los automóviles y las motocicletas. Esta gama tiene por objeto satisfacer a aquellos afortunados que puedan darse el privilegio de conducir los modelos más reputados. El tipo de motos situadas en esta clasificación serán motos de alta cilindrada (1000-1500cc), deportivas y custom.

Un ejemplo sería la Ducati Desmosedici RR (Racing Replica), versión legal para circular por las carreteras de la misma motocicleta que compete en las carreras de la categoría de MotoGP.



Figura 14. Motocicleta Ducati Desmosedici RR.

Fabricada en series limitadas, la primera tirada fue de 1500 unidades, y su lanzamiento coincidió con el premio de MotoGP de Italia del año 2006 en el circuito de Mugello. La expectación creada se pudo constatar con un simple dato, las 500 unidades destinadas al mercado norteamericano fueron vendidas en 5 horas. Eso a pesar que las primeras motocicletas no llegarían a sus clientes hasta comienzos del 2008.

*Motos a medida:* Se trata básicamente de motos custom. Como pieza hecha a medida, está enfocada a un cliente exigente, amplio conocedor de las dos ruedas que desea un vehículo acorde con sus gustos y que no ha podido satisfacer sus necesidades en otros segmentos del mercado. El precio por tanto puede ser muy variable, siempre elevado, dependiendo de las especificaciones pedidas por su futuro usuario.

Como se puede observar, además del tipo de motocicleta, la cilindrada juega un papel importante a la hora de determinar el precio de un vehículo. Normalmente para un mismo segmento las motocicletas de mayor cilindrada presentan un precio superior. Siempre hay excepciones porque el factor marca es de gran importancia en este sector.



### **3. MERCADO DE LA MOTOCICLETA**

En este capítulo se describe la situación del mercado de la motocicleta de combustión interna desde un punto de vista cuantitativo. Primeramente, se analiza el sector desde el punto de vista de la producción, haciendo especial énfasis en el cambio que ha supuesto la aparición de las economías emergentes del sudeste asiático. Más tarde se estudian una serie de países concretos para ver las preferencias de los usuarios entre los productos que la industria ofrece. De esta manera se podrá conseguir un conocimiento sobre los patrones de uso y los gustos de los potenciales usuarios de motocicletas eléctricas.

### 3.1. Antecedentes

El sector de las dos ruedas venía experimentando un crecimiento generalizado en los últimos años del siglo XX y principios del XXI en los principales mercados europeos y mundiales. En el periodo comprendido entre 1995 y 2005 se dobló la producción pasando de 20 millones a 40 millones de unidades fabricadas [5]. Este aumento fue motivado principalmente por el incremento de la demanda en China, India y otros países del Sudeste Asiático.

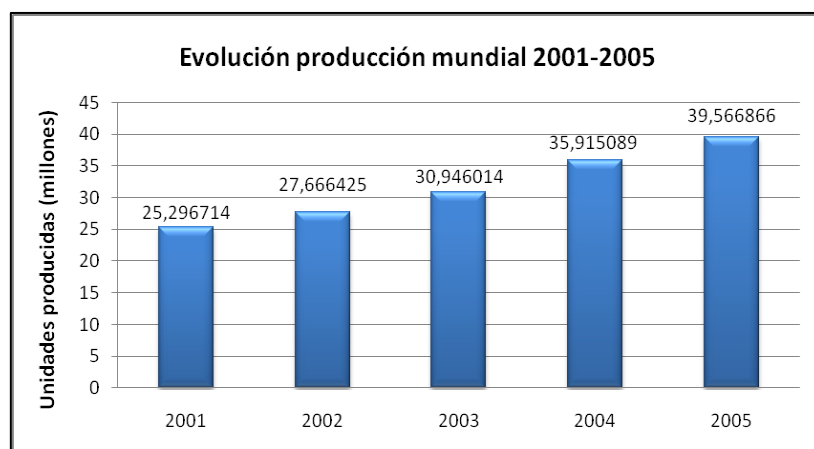


Figura 15. Evolución producción mundial 2001-2005.

El desarrollo de un gran número de países con economías emergentes llevó acarreado una alteración significativa en el panorama productivo a nivel mundial. Se observó un enorme crecimiento en los niveles de producción agregados así como un proceso de concentración de la producción en torno a una serie de países en los que destaca China, India y Tailandia. Un hecho no sólo observable en esta industria, sino en muchas otras, como parte del proceso de globalización que, en no pocos casos, lleva acarreada la deslocalización de la producción.

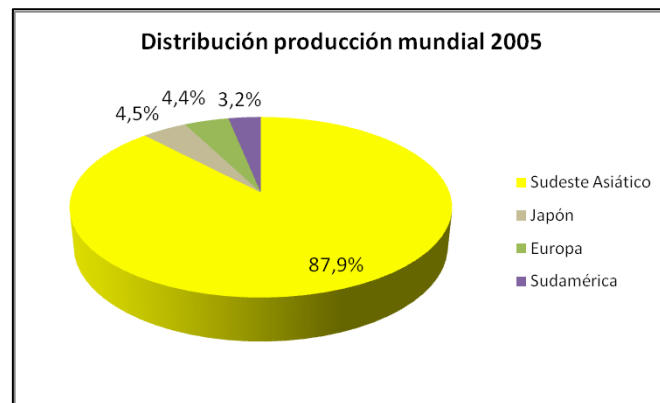


Figura 16. Distribución producción mundial 2005.

Esto provocó la entrada de nuevos agentes atraídos por las oportunidades de negocio, especialmente en los mercados emergentes, donde los estándares de calidad requeridos por administraciones y usuarios no son tan elevados. En los mercados más maduros, como Europa y Estados Unidos, la presencia de las marcas muy consolidadas constituye una barrera a la entrada de nuevos competidores.

En Europa se produjo una caída en los niveles de producción. El ejemplo más claro, Italia, donde el número de vehículos fabricados paso de 1,1 millones de unidades en el año 2000 a manufacturar 700000 motocicletas en 2005. Francia y España sufrieron procesos similares como consecuencias de la fuerte competencia en costes de las economías emergentes antes mencionadas. No obstante, a partir del año 2002 y 2003, la producción de ambos países se recuperó, sobre todo en España con un considerable incremento que le permitió consolidarse como segundo fabricante europeo con un total de 250000 unidades en 2005.

### 3.2. Situación actual

#### *Producción Mundial:*

La tendencia mostrada por los países del sudeste asiático en el periodo 2001-2005 se ha seguido observando en los años actuales. La producción ha seguido creciendo en estos países y se han alcanzado unos números cercanos a los 50 millones de unidades en los años 2007 y 2008 a nivel global [6]. Especialmente significativo es el caso de China, el gigante asiático ha aumentado notablemente las motocicletas fabricadas incrementando su producción en más de seis millones en sólo dos años. Este hecho viene provocado por dos factores, sus costes productivos notablemente inferior al de otras economías y una fuerte demanda interior para este tipo de vehículos. Casos similares se pueden observar en otros países de la zona como India e Indonesia.

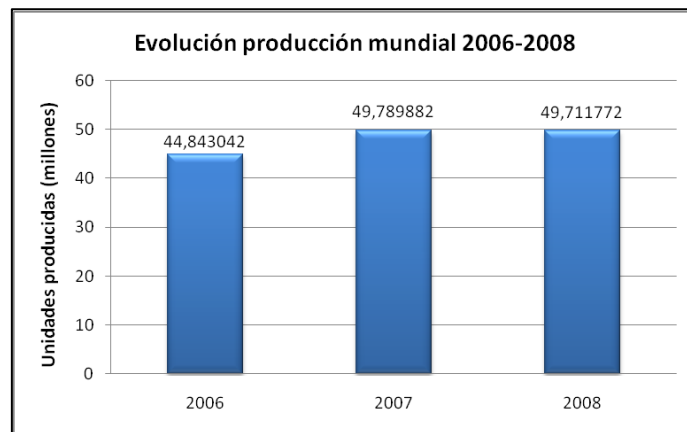


Figura 17. Evolución producción mundial 2006-2008.

China produce más de la mitad de los vehículos con más de 27 millones unidades siendo dominador mundial. Son sus propias marcas las que dominan el mercado local siguiendo modelos similares a los japoneses pero con menor calidad.

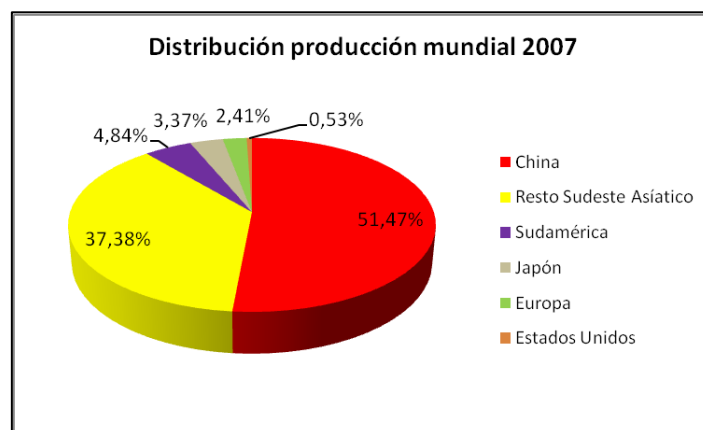


Figura 18. Distribución producción mundial 2007.

En Europa, por todo lo contrario, la producción comenzó a descender desde el año 2006 situándose en 2009 por debajo del millón de unidades [7]. Las razones hay que buscarlas en la competencia de estas economías y el notable descenso de la demanda. En el caso español, la producción descendió hasta la mitad en un sólo año, de las 250000 unidades de 2007 se pasó sólo a 115000 en 2008. En 2009 Honda efectuó el cierre de su factoría en Cataluña siendo seguida por Piaggio y Yamaha en 2011 [8]. El resto de países del entorno como Italia, Francia y Alemania también acusaron importantes caídas en las motocicletas aunque no de una manera tan abrupta.

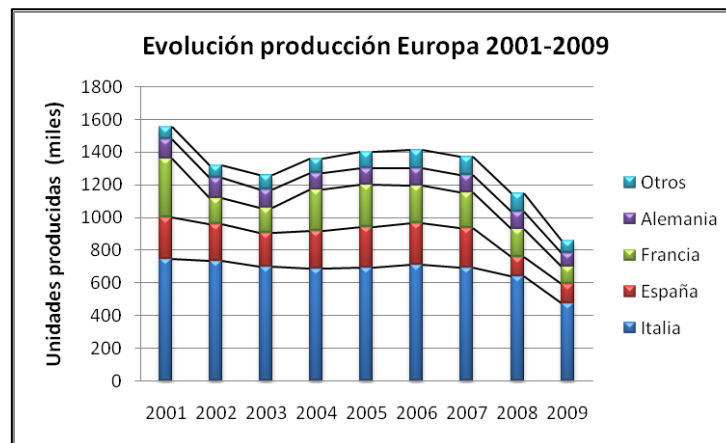


Figura 19. Evolución producción Europa 2001-2009.

#### *Demanda mundial:*

En 2007, más de 2.7 millones vehículos motorizados de dos ruedas fueron vendidos en el territorio de la Unión Europea. Los beneficios del mercado después de seis años de crecimiento continuado representaron un 22% sobre el total del periodo 2002-2007. De los 2.7 millones de unidades, 1 millón correspondió a ciclomotores con hasta 50cc y el resto, 1.7 millones, a motocicletas.

La conjunción del incremento de la congestión y la movilidad, ayudo a generar un considerable desarrollo de este transporte en el ámbito urbano. Los crecimientos de las categorías por encima de los 125 cc (100%) y los scooters (33%) ilustran esta tendencia.

Sin embargo, como consecuencia de la crisis económica, el sector de las dos ruedas, al igual que tantos otros, ha visto un retroceso en los años posteriores. El número de matriculaciones y la producción de las marcas han disminuido considerablemente en el mercado europeo, americano y japonés, los más afectados por la crisis. La situación actual acelera el desplazamiento de ventas hacia mercados hasta ahora secundarios ante la primacía de la zona occidental. Por segundo año consecutivo, en 2009 el mercado de las dos ruedas a nivel mundial (scooters y motocicletas) registró un descenso de la demanda, en este caso de un 2%.

Actualmente los mercados principales para las motocicletas se sitúan en países de Asia y Suramérica. En estas áreas, una motocicleta o ciclomotor es un factor familiar básico, pudiendo llegar a constituir el 70% de la cuota de mercado de vehículos. Países como Malasia, Tailandia o Vietnam tienen una densidad de una motocicleta por cada 3 habitantes. Las motocicletas constituyen una buena alternativa por su precio más económico y menor consumo de combustible, un factor muy significativo con los actuales precios del petróleo. Esto, unido al fuerte crecimiento de las economías más



fuertes de la zona, China 9,1% PIB en 2009, India 7.7 %, provocan que se haya disparado la demanda de estos vehículos en estos lugares [9].

Según cifras contenidas en el informe anual de Piaggio [10] sobre el año 2010, el incremento del mercado ese año experimento un aumento del 9% respecto a 2009 con un volumen superior a los 47 millones.

#### *Asia-Pacífico:*

China, es el principal fabricante y demandante del mundo, con un crecimiento en 2009 del 6% situándose en el entorno de los 16 millones de unidades. En el 2010 ha continuado siendo el mercado más importante a pesar de un descenso del 8% respecto a 2009.

La India con una cifra próxima a los 8 millones de unidades y un incremento del 14%, se establece en segunda posición en 2009. En el caso indio el incremento de 2010 es más notable con un 30.5%, lo que supone en términos porcentuales el país donde la venta aumentó en mayor medida.

Por su parte el sudeste asiático que había sufrido un descenso del 3% en 2009 ha vuelto a importantes cifras de crecimiento en el 2010, 25.5% (13.4 millones de unidades vendidas). En particular el mercado indonesio, el más importante de la zona, que se había recortado en 2009 en un 6% (5.8 millones de unidades vendidas en 2009) ha experimentado un 31% de crecimiento en 2010. Tailandia ha crecido un 20.3% frente al decremento del 12% en 2009 (1.5 millones de unidades vendidas). Filipinas y Malasia con incrementos del 24% (768000 unidades vendidas) y 5% (451000 unidades vendidas) no fueron excepciones.

Un factor muy importante a resaltar es que en los mercados emergentes la demanda estaba, y está, claramente enfocada al segmento de motocicletas de baja cilindrada y ciclomotores, muy utilizados para el transporte de personas y mercancías entre los habitantes de menor poder adquisitivo.

Japón, como Europa y Norteamérica, no se ha librado de la recesión y de una caída continuada de las ventas con descensos del alrededor del 25% en 2008 y 2009 que ponen el número de unidades vendidas por debajo de las 400000. En 2010 el mercado japonés se ha estabilizado con sólo un 0,1% de bajada.

#### *Europa:*

La evolución del parque circulante muestra un incremento del 50% en los últimos 15 años. Esta tendencia permite realizar una previsión conservadora que el número de estos vehículos estará en el rango de 35-37 millones para 2020. La suma de los parques circulantes de los países pertenecientes a la Unión Europea en 2009 sumaba una cifra ligeramente superior a los 33 millones de unidades.

Los 4 mercados más importantes dentro de la Unión Europea, por la cuantía de su parque circulante son Italia, Francia, España y Alemania [11]. Entre ellos sumaban una cifra de más del 70% del parque circulante en 2009. A gran distancia se sitúa Polonia, y aún más detrás, Reino Unido y Holanda.

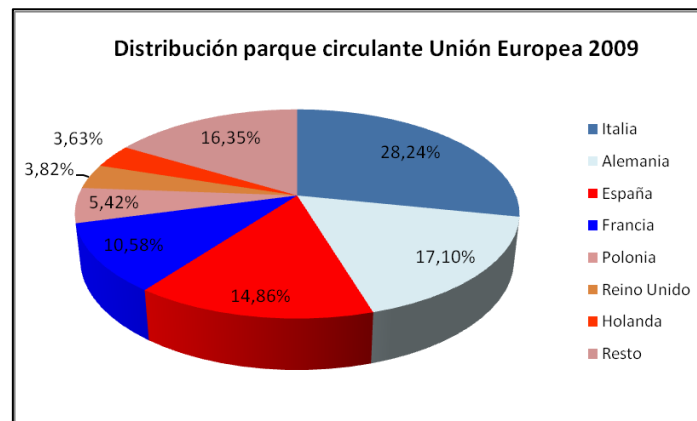


Figura 20. Distribución parque circulante Unión Europea 2009.

Analizando estas cifras se desprende que la relación entre motocicletas y país depende de muchos factores, y no únicamente de la población o el nivel de renta per cápita [12] como puede pasar con otro tipo de bienes de consumo, sino de otra clase de factores como culturales o atmosféricos. Por tanto no se puede generalizar para todo el mercado europeo, habiendo que buscar en cada territorio sus particularidades.

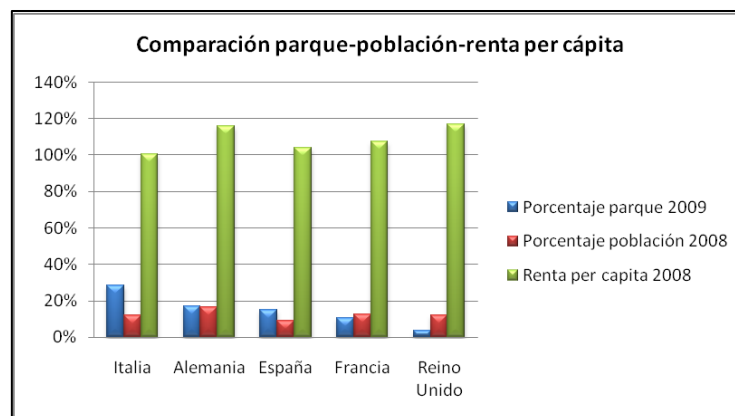


Figura 21. Comparación parque-población-renta per cápita.

El periodo 1994-2008 está marcado por una tendencia positiva más acentuada para las motocicletas cuya cuota de mercado representa más de 60% de todos los vehículos motorizados de dos ruedas. Las menores motorizaciones, entre 50 y 125 cc, han sido las más representativas también con un 60%.

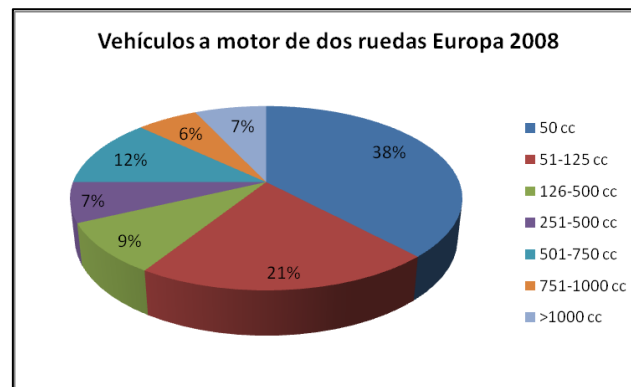


Figura 22. Cilindrada vehículos a motor de dos ruedas Europa 2008.

Sin embargo, hay que destacar que la clase de 125cc duplicó su volumen en los últimos 5 años, alcanzando un medio millón de matriculaciones anuales. La combinación de las necesidades de movilidad urbana y el apoyo a nivel nacional de algunos países son los principales coadyuvantes de esta tendencia. Todo esto se refleja en el sector del scooter que se ha situado en el dominador del mercado con una cuota de mercado del 57% en 2009.

El impacto más importante de la crisis aconteció en 2009, cuando las cifras de mercado han registrado un bajada excepcional (-25%) afectando más seriamente al factor del ciclomotor (-30%). Independientemente de la situación económica, el ciclomotor es un vehículo cuya demanda en los últimos 10 años se ha invertido, desde una cuota de mercado del 63% frente a las motocicletas en general (37%) en 1997 a sólo un 37% en 2007.

El escenario de crisis y la ausencia de una línea de actuación adecuada y consensuada entre los distintos países ha hecho que las diversas acciones realizadas no hayan conseguido el resultado deseado. El mercado norteamericano también ha respondido negativamente al efecto de la crisis.

Debido a que cada país presenta unas características propias se pasa a analizar más pormenorizadamente los mercados más importantes a nivel europeo, así como Estados Unidos y Canadá.

### 3.3. Italia

Con un parque circulante cercano a los 9,5 millones de vehículos motorizados de dos ruedas, Italia, es sin duda el mercado más importante a nivel europeo. Para hacerse una idea de la cifra basta decir que este número es superior en más de 1 millón al de Estados Unidos y Canadá juntos. Si se comparan sus poblaciones, el país transalpino

cuenta con menos de una quinta parte de ciudadanos, 60 millones de habitantes frente a los 340 millones que sumaban Estados Unidos y Canadá en 2009 [9].

Este aspecto se puede explicar por una cultura diferente, una climatología más benigna y una extensa tradición en este tipo de vehículos. Italia cuenta con una larga historia en el mundo de las motocicletas y su industria es de las más importantes en este sector. Marcas como Piaggio, Gilera o Ducati son mundialmente conocidas. Igualmente son numerosos los pilotos que han ayudado a reforzar la imagen de las motocicletas.

El efecto de la crisis ha tardado más en reflejarse en las matriculaciones que en otros países siendo en 2010 cuando se ha hecho patente con un -27% [13]. En el caso de los ciclomotores, la cifra se situó por debajo de las 100000 unidades, algo que no sucedía desde 1961. En sólo una década el registro de estos vehículos ha descendido más de un 80% poniendo de manifiesto el declive comercial de los mismos.

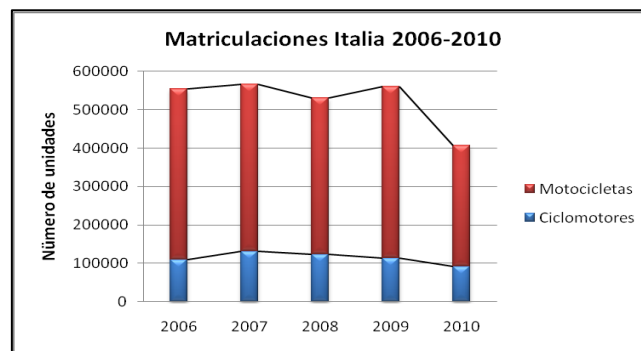


Figura 23. Matriculaciones Italia 2006-2010.

Si por algún tipo de motocicleta es conocida Italia es por los scooters. Fue después de la Segunda Guerra Mundial cuando aparecieron modelos como la Lambretta y en especial la Vespa. Con ellas se buscaba un transporte fiable, económico, y que se pudiese fabricar a gran escala. Hoy en día, ese vehículo aún sigue copando las preferencias de los italianos. Un 70% es la cuota de mercado que posee [14]. Del resto de tipologías sólo la naked consigue más de un 10%.

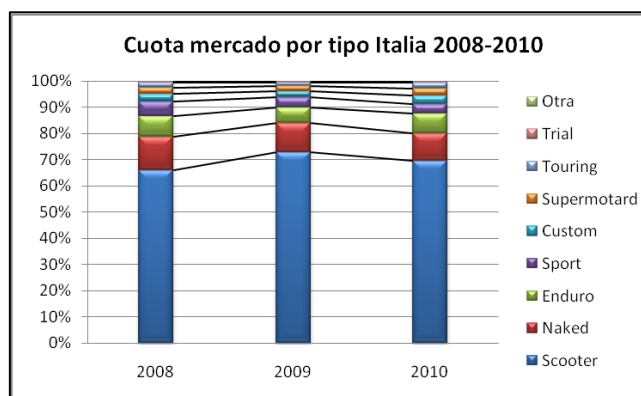


Figura 24. Cuota de mercado por tipo Italia 2008-2010.

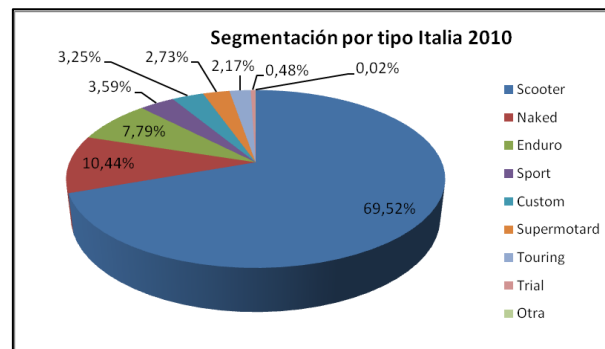


Figura 25. Segmentación por tipo Italia 2010.

En cuanto a la cilindrada, los italianos se decantan por motocicletas de cilindradas medias dejando sólo un 15% a los vehículos de más alta gama. Los segmentos económicos y medios son los más demandados coincidiendo con las clases de motocicletas más empleadas, scooters, tanto en su variedad más asequible como en megascooters, así como motocicletas tipo naked.

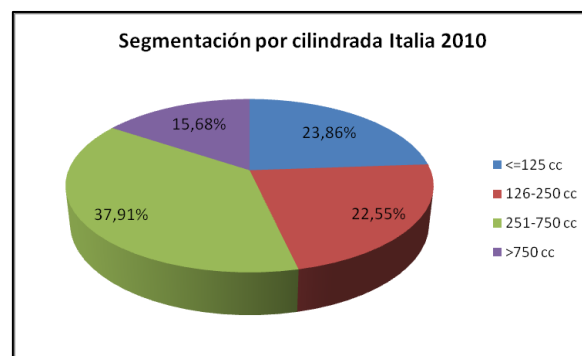


Figura 26. Segmentación por cilindrada Italia 2010.

Las motocicletas suele ser un producto con una estacionalidad considerable. Es obvio que en los meses con mejor tiempo atmosférico serán aquellos en los que el futuro usuario sea más proclive a efectuar la adquisición del vehículo. El comprador siente una mayor necesidad y ve una utilidad inmediata en el bien que va adquirir.

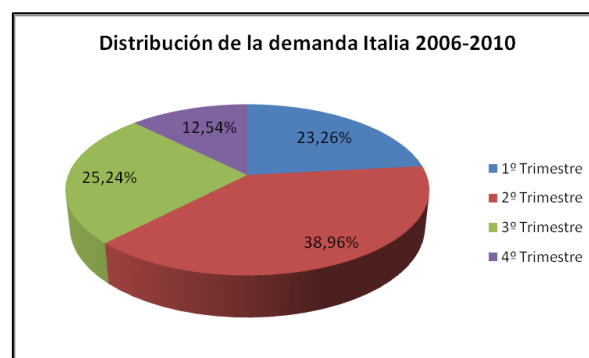


Figura 27. Distribución de la demanda Italia 2006-2010.

### 3.4. España

España ha sido el territorio europeo en donde el descenso de la demanda se ha notado en mayor medida. Las caídas en las matriculaciones de motocicletas bajaron un 22,36% en 2008 y un 36,91% en 2009 [13]. Si se observa el caso del ciclomotor la tendencia es aún más negativa con bajadas del 34,64% y 47,28% en 2008 y 2009. La evolución del ciclomotor es totalmente diferente al de motocicletas porque si bien, las motocicletas crecieron en el periodo anterior, el número de ciclomotores se ha reducido durante toda la primera década del siglo XXI. En 2010 el mercado ha dado pequeños signos de recuperación consiguiendo crecer alrededor de un 1%. En ello ayudaron las subvenciones englobadas en el plan Moto-E para la compra de nuevos vehículos. Los ciclomotores han seguido con su decaimiento -26,69%. La entrada en vigor del ascenso de edad, pasando de 14 a 15 años, no ha ayudado ya que uno de sus principales públicos era este.

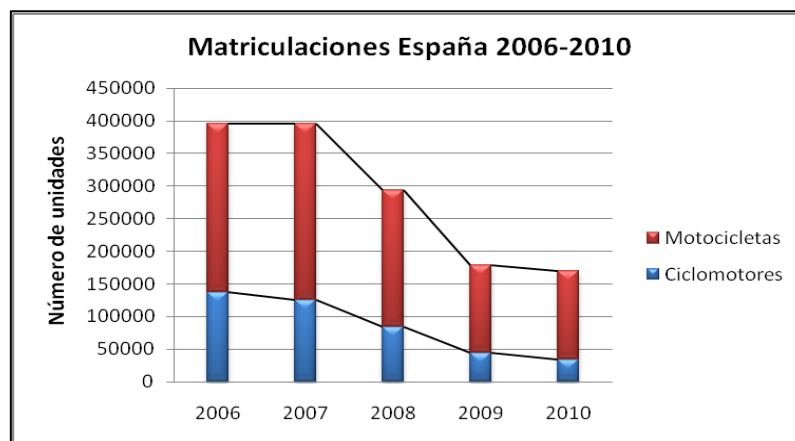


Figura 28. Matriculaciones España 2006-2010.

En relación a los tipos de chasis más matriculados en el 2008 [15], los scooters ocupan el primer lugar con un 44% de las matriculaciones, son seguidos por las motocicletas con chasis de carretera en los que se engloban distintas clases (naked, custom, touring...). Por último se encuentran las motocicletas de campo con un 13% (trial, enduro...). Por tanto el consumidor español, al igual que el italiano, considera la motocicleta como un vehículo capaz de dar respuesta a las necesidades de movilidad que necesita en el ámbito urbano.

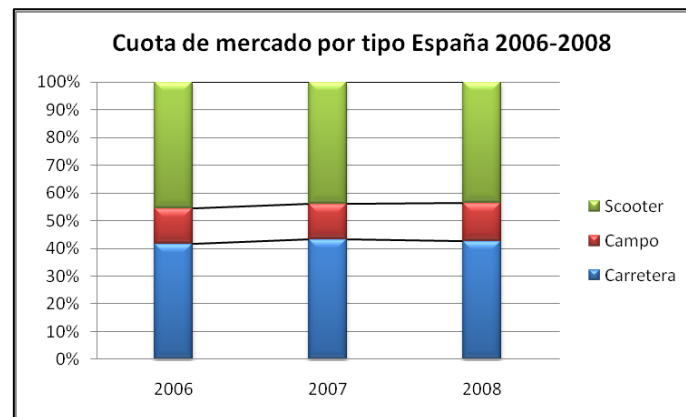


Figura 29. Cuota de mercado por tipo España 2006-2008.

A diferencia del usuario italiano, que abarca los segmentos económicos y medios, el español se decanta más por el primero, con motos de menor cilindrada. Hay que considerar el impacto de la crisis, mayor en España, lo que desplaza las ventas hacia segmentos más económicos para aquellos compradores que antes optaban por cilindradas superiores. Buscan resolver sus necesidades de movilidad a menor precio. Antes, cuando les era posible, recurrían a productos similares pero de prestaciones superiores.

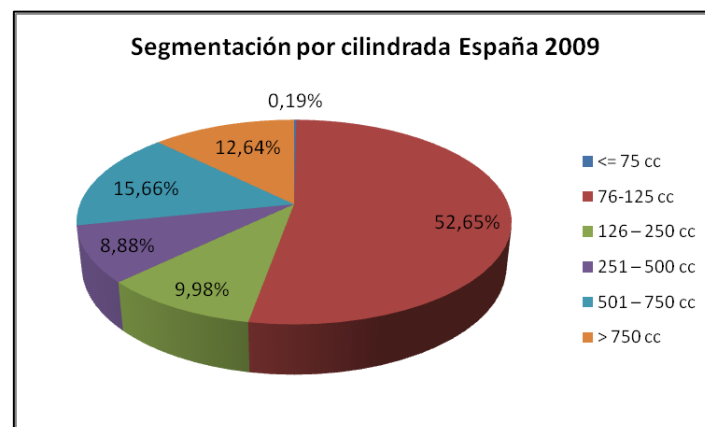


Figura 30. Segmentación por cilindrada España 2009.

El patrón estacional, como en el resto de países, está presente siendo Julio el mes con mayor número de matriculaciones de todo el año [16]. Esto se puede explicar por el buen tiempo y ser el momento en el que se recibe la paga extra de verano que proporciona una ayuda a la hora de realizar la adquisición. Aún así, entre los territorios estudiados, España es el país donde la estacionalidad es menos acusada.

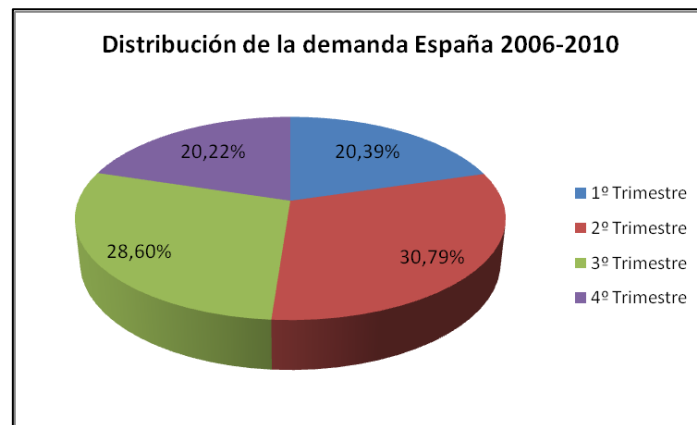


Figura 31. Distribución de la demanda España 2006-2010.

### 3.5. Francia

La cifra del parque circulante francés de vehículos de dos ruedas se situó en 2009 levemente sobre los 3,5 millones unidades [11] para una población que supera los 62 millones de habitantes [9]. Esta parte se repartía equitativamente entre ciclomotores (49%) y motocicletas (51%). Es curioso como este país, que cuenta con una importante industria dedicada al automóvil y con afición por las máquinas de dos ruedas cuenta con poquísimas marcas , ninguna de gran relieve, destinadas a producir motocicletas: Voxan, Scorpa, Vakan y en el segmento del scooter Peugeot y MBK.

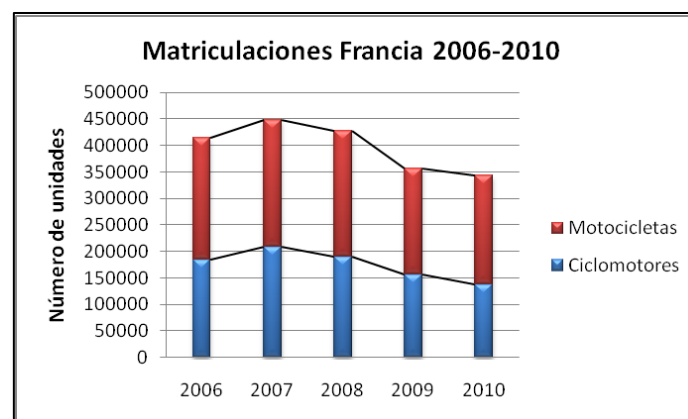


Figura 32. Matriculaciones Francia 2006-2010.

Las matriculaciones anuales de motocicletas rondan las 200000 unidades, volviendo a cifras de 2005, tras el incremento experimentado el periodo 2006-2008. La cifra es igual a 2009 cuando se había experimentado el gran retroceso, -16%. Una vez más los ciclomotores son los más perjudicados con una bajada del 12% en 2010 frente al año anterior.



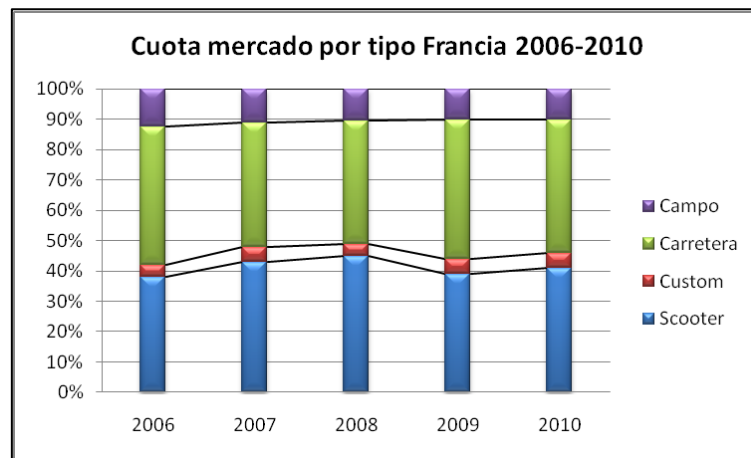


Figura 33. Cuota de mercado por tipo Francia 2006-2010.

Las preferencias del consumidor son bastante similares al español, con una división entre scooters y motocicletas de carretera, aunque con dominio de estas últimas a diferencia del mercado hispano. El scooter es el tipo preferido para las cilindradas hasta 500 cc, donde también tienen presencia las motocicletas todo terreno, en especial la franja de 126-250cc [17]. A partir de 500 cc son las motocicletas de carretera las que copan el mercado con cuotas de mercado de hasta el 90% en la banda 501-750cc.

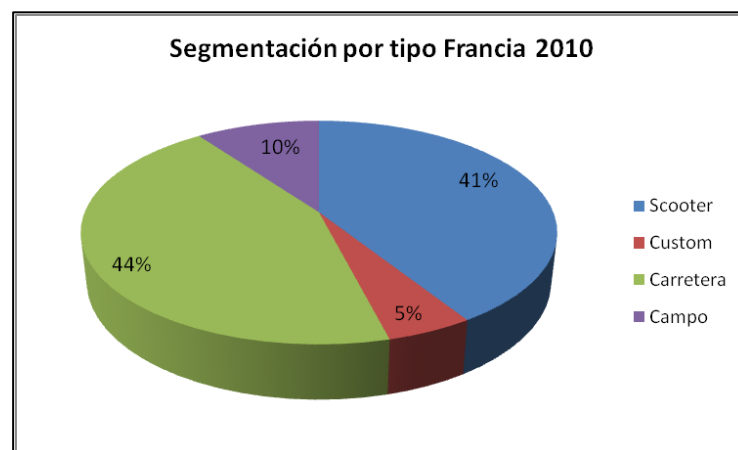


Figura 34. Segmentación por tipo Francia 2010.

Un tipo de vehículos, no reflejado individualmente en las estadísticas, y que ha tomado relevancia en los últimos 3 años es el MP3 LT, con cifras de ventas de 2057, 13839 y 11479 unidades en 2008, 2009 y 2010 respectivamente. Se trata de un vehículo de tres ruedas de la marca Piaggio de tipo scooter.

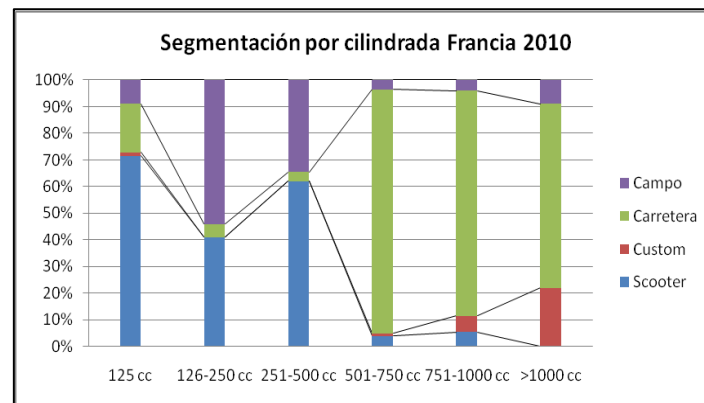


Figura 35. Segmentación por cilindrada Francia 2010.

También en el patrón estacional, Francia se asemeja más a España que a Italia, estando más repartida la demanda entre los diversos trimestres. Los cuatro meses más fuertes desde el punto de vista de la demanda son los comprendidos entre Abril y Julio en los que se concentra el 46% de toda la del año. Mientras que los menos proclives a la adquisición de una nueva motocicleta son Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, con poco más de un 5% en cada uno de ellos.

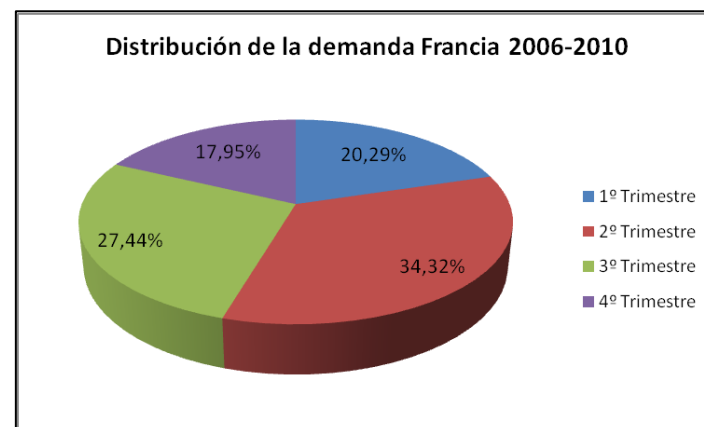


Figura 36. Distribución de la demanda Francia 2006-2010.

### 3.6. Alemania

En 2009 Alemania contaba con un parque circulante de 5,7 millones de unidades con una división de un 68% para motocicletas y un 32% para ciclomotores [11]. Siendo el país con mayor población de la Unión Europea, casi 82 millones de habitantes en 2009, no es el mayor consumidor de este tipo de vehículos. Aún así su índice de motocicletas por número de habitantes es superior a países similares de su entorno. Se puede hablar que Alemania es un país amante de las motocicletas aún cuando las

condiciones climáticas no son siempre las más favorables y existe una fuerte industria automovilística que pudiera perjudicarla.

Si bien las matriculaciones han descendido tanto en motocicletas como ciclomotores una vez más lo ha hecho de manera más pronunciada en los segundos. Desde el 2006, año en el que se llegó al mayor número de matriculaciones, la caída ha sido de un 41% en los ciclomotores frente sólo a un 24% en las motocicletas [11].

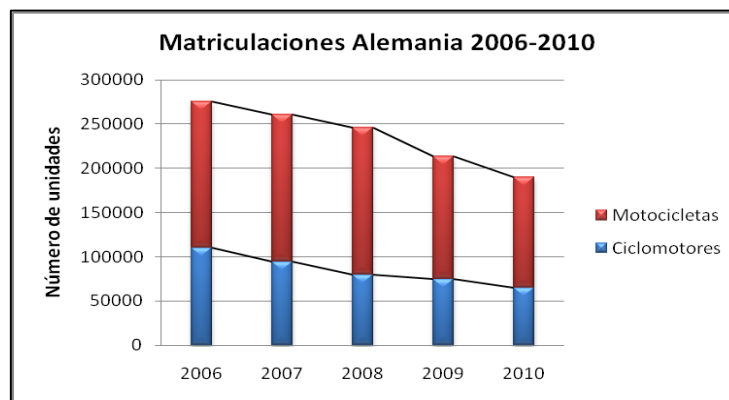


Figura 37. Matriculaciones Alemania 2006-2010.

Las motocicletas tipo scooter, excluyendo ciclomotores, han ganado cuota de mercado en los últimos años pasando de 18,11% en 2005 a 27,15% en 2009. En 2010 esta escalada se ha roto produciéndose un ligero retroceso situándose en el 24,72% [18]. Posiblemente el origen de esta tendencia es que el scooter ha recogido a buena parte de los usuarios que antes se decantaban por un ciclomotor. Esto se reafirmaría por el hecho de que sólo el 31% de los nuevos scooters tienen cilindrada superior a los 125cc. Del resto de motocicletas son las deportivas las que destacan sobre el resto, si bien todas tienen un denominador común, una alta cilindrada, casi el 95% son superiores a los 500 cc y un 36% a los 1000cc.

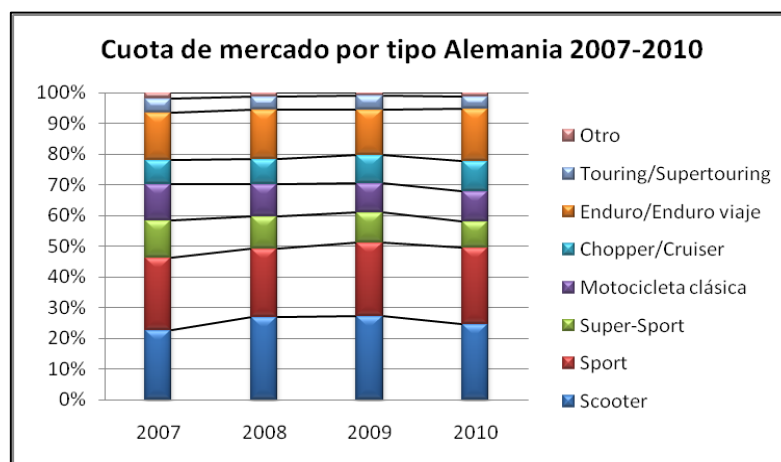


Figura 38. Cuota de mercado por tipo Alemania 2007-2010.

Por tanto, en el país germano, las motocicletas son vistas mayormente como vehículos de ocio o tiempo libre. El segmento gama media-alta es el predominante. Sus usuarios emplean las motocicletas como complemento a su coche buscando experiencias y sensaciones diferentes.

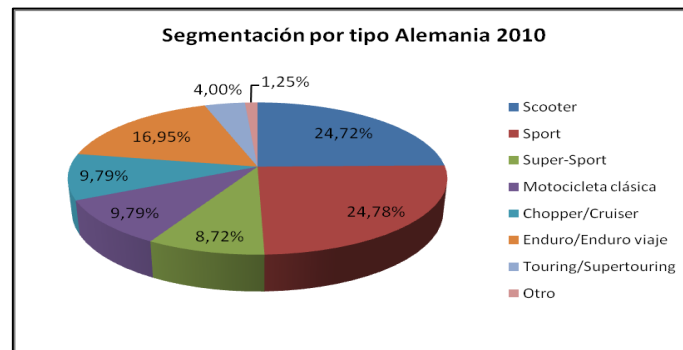


Figura 39. Segmentación por tipo Alemania 2010.

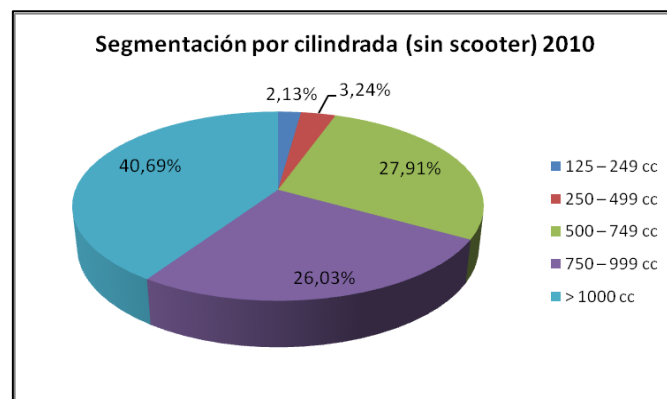


Figura 40. Segmentación por cilindrada Alemania 2010.

Alemania posee un alto de grado de estacionalidad de la demanda como consecuencia de la meteorología. En el 2010 se notó una notable caída de las matriculaciones como consecuencia del extremo calor al principio del verano, y de la continua lluvia del final. Eso contrastó con las buenas cifras de Marzo donde las temperaturas fueron suaves.

### 3.7. Reino Unido

En el Reino Unido existen aproximadamente 1,45 millones de motocicletas [11] y 1,5 millones de moteros habiendo experimentado la industria un significativo aumento en los últimos años. El número de matriculaciones ha crecido un 50% desde 1999 y 100% desde mediados de la década de los 90. Sin embargo, las ventas retrocedieron un 20% en 2009 debido a la recesión.

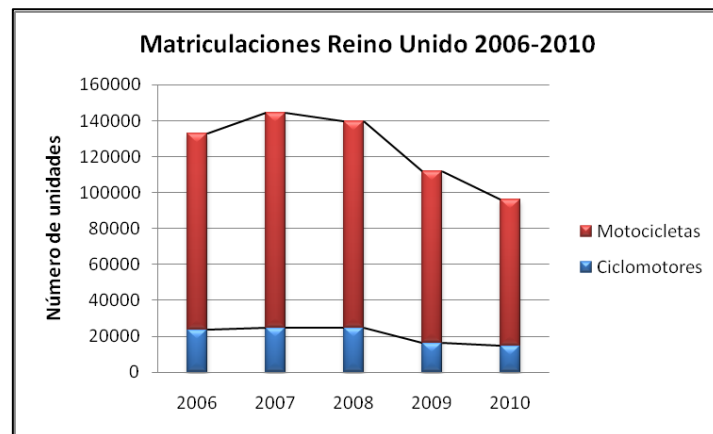


Figura 41. Matriculaciones Reino Unido 2006-2010.

Resulta peculiar que un país que posee casi la misma población que Italia o Francia tenga una séptima parte del parque circulante del primero y poco más de un tercio del segundo. Aproximadamente existen 23 motocicletas por 1000 habitantes, lo cual sitúa al Reino Unido entre los últimos puestos europeos, y muestra la existencia de un potencial considerable de crecimiento. Se podría aludir exclusivamente a las condiciones climáticas en esta diferencia pero no parece una causa única. Otros países con meteorología igual o más desfavorable presentan mayores índices. Además, el Reino Unido cuenta con tradición en pruebas deportivas y marcas reconocidas como Triumph.

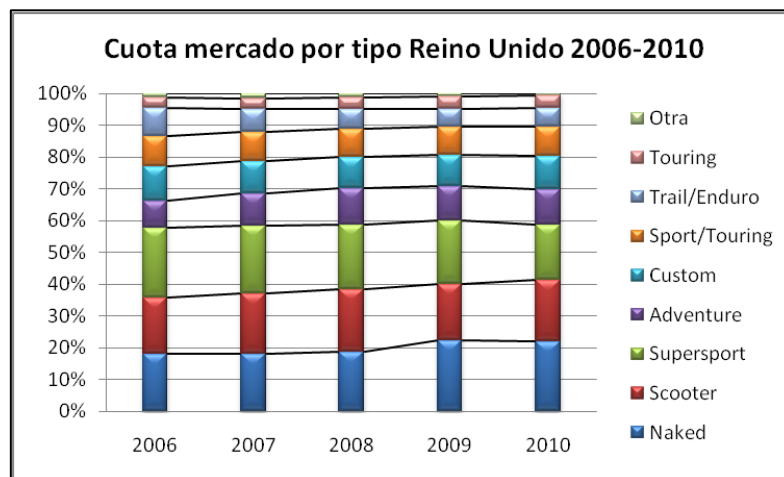


Figura 42. Cuota de mercado por tipo Reino Unido 2006-2010.

Una causa es que la utilización de la motocicleta no tiene un ámbito tan cotidiano lo que se refleja en que el scooter no llegue a ser líder de mercado. Frente a

otros países, donde existen unos segmentos claramente dominadores, el Reino Unido se caracteriza por la igualdad entre las diversas clases [19].

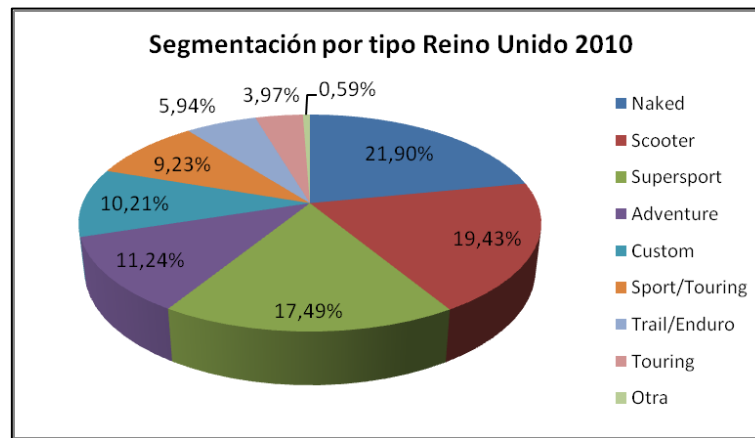


Figura 43. Segmentación por tipo Reino Unido 2010.

En el aspecto de la cilindrada si se observa mayores diferencias con los segmentos de 101-125cc (30,77 %) y superiores a los 900 cc (31,49%) como las preponderantes. Por tanto se puede hablar de un comportamiento bipolar o dos tipos de usuarios diferentes. Uno de ámbito más urbano y uso diario y otro más ocasional. El gran porcentaje mostrado en las motocicletas de tan alta cilindrada vuelve a recalcar la existencia de un nicho importante del empleo de la motocicleta para viajes y uso recreativo.

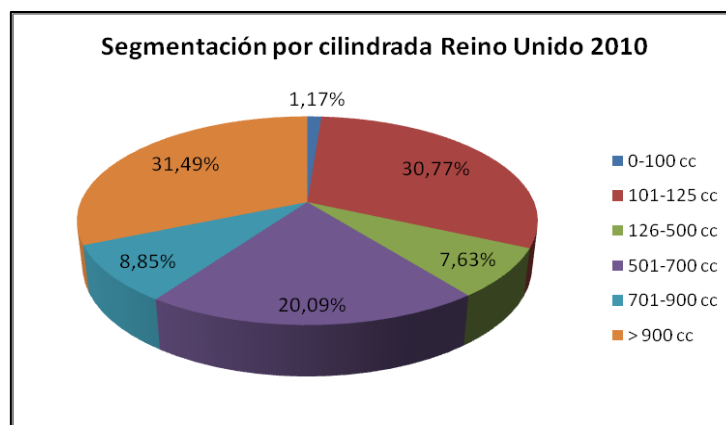


Figura 44. Segmentación por cilindrada Reino Unido 2010.

La venta de motocicletas se produce fundamentalmente entre los meses comprendidos entre Marzo y Octubre, con un ligero descenso en el mes de Agosto coincidiendo con el periodo vacacional. La cifra del primer trimestre puede inducir a un pensamiento erróneo ya que el porcentaje de los meses de Enero y Febrero supera ligeramente un testimonial 3%. Es en Marzo, con la mejoría del tiempo atmosférico, cuando las ventas sufren un repunte con una cifra situada en torno al 15%, la mejor de todos los meses.

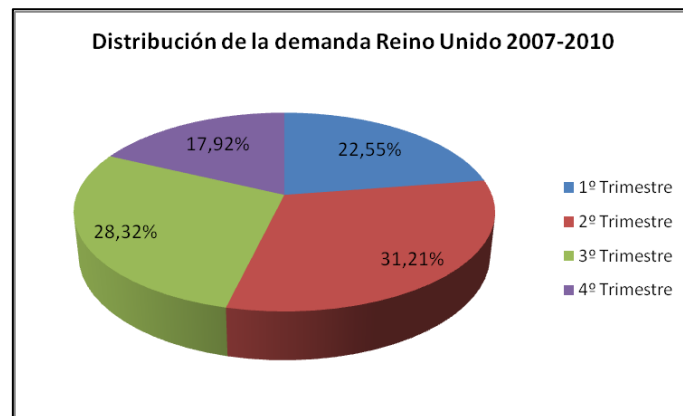


Figura 45. Distribución de la demanda Reino Unido 2007-2010.

### 3.8. Estados Unidos

Como la mayoría de motocicletas en uso deben estar matriculadas para su empleo en vías públicas, el número de matriculaciones total proporciona una idea del uso de las mismas. Las matriculaciones en Estados Unidos han crecido desde las 3826373 en 1997 a las 7706000 en 2008 [20].

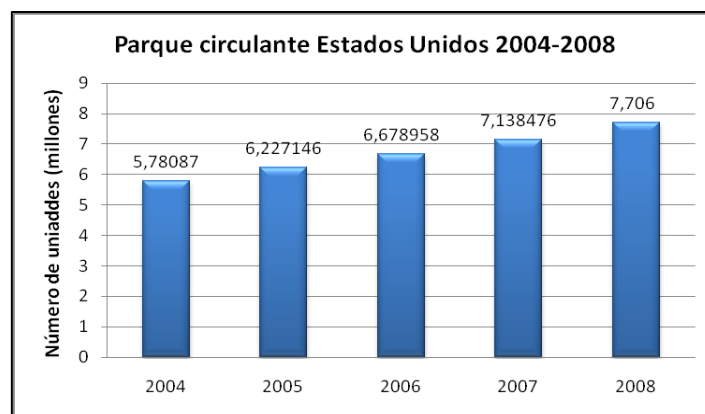


Figura 46. Parque circulante Estados Unidos 2004-2008.

Por su parte, las ventas de nuevas motocicletas lo hicieron pasando de 260000 en 1997 a más de un millón de unidades en los años 2005 y 2006. A partir de 2007 la tendencia ha sido negativa, especialmente en 2009 y 2010. En 4 años las ventas de motocicletas han descendido más de un 50%. Las causas de este descenso hay que buscarlas en la contracción del crédito, el deterioro del mercado laboral y los problemas derivados de la crisis hipotecaria.

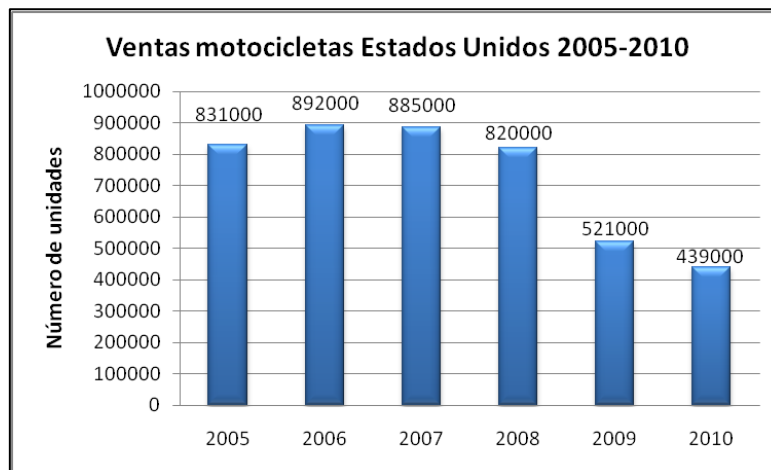


Figura 47. Ventas motocicletas Estados Unidos 2005-2010.

Los gustos del consumidor norteamericano son muy diferentes a los del europeo, en especial a los de los países mediterráneos. La cuota de mercado que tienen los scooters, dominadores absolutos en lugares como Italia, España o Francia, es testimonial en Norteamérica [21]. Son otros tipos, en especial las motocicletas denominadas cruiser, independientemente de ser custom o no, las que copan el primer lugar. Esta definición es diferente al mercado europeo donde la división se realiza en touring o custom. Las cruiser son motocicletas para hacer muchos kilómetros y disfrutar con su conducción. El icono más reconocible de este tipo de motos sería el representado por la marca Harley-Davidson. Esta compañía mundialmente conocida posee cuotas cercanas al 50% en los segmentos de motocicletas con cilindradas superiores a 650cc.

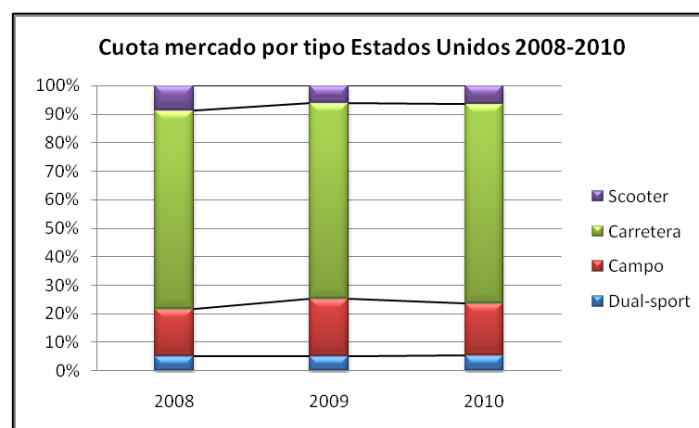


Figura 48. Cuota de mercado por tipo Estados Unidos 2008-2010.



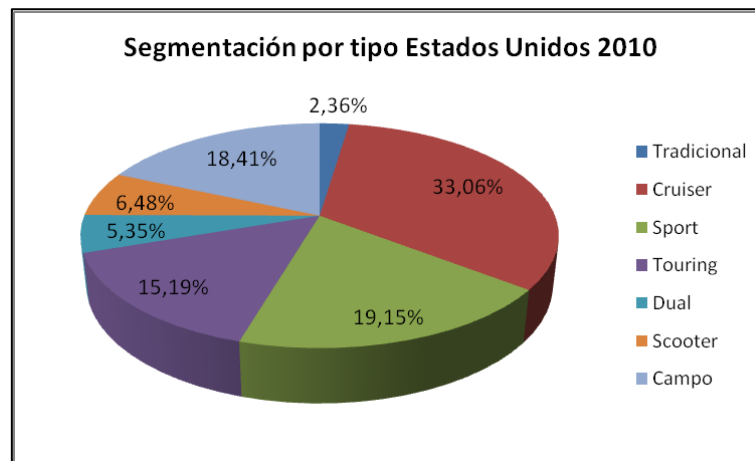


Figura 49. Segmentación por tipo Estados Unidos 2010.

En general, las motocicletas no son empleadas como primer medio de transporte, sino más desde un punto de vista recreativo. Por ello suelen responder más a valores estéticos y afectivos que a criterios meramente prácticos. Muchas de estas motocicletas no suelen ser las más rápidas, cómodas o eficientes, pero transmiten a sus usuarios otro tipo de sensaciones. Resaltar que al ser un país tan extenso la climatología varía enormemente, y por tanto, la utilización de las mismas depende de la ubicación. Simplemente observando los datos de matriculación se hace patente que los estados con más motos son aquellos más cálidos, como California (9,62%), Florida (8,66%) y Texas (5,64%). Estos serían más proclives al empleo de la motocicleta como un medio de transporte más habitual.

### 3.9. Canadá

Canadá contaba en 2009 con un parque de motocicletas y ciclomotores de 594866 unidades [22]. Un aumento considerable en los últimos años ya que en 2002 sólo eran 350000 los vehículos de esta clase. Ese aumento se refleja en las ventas que durante los primeros años de ese periodo creció en torno a cifras del 9% para luego estabilizarse alrededor de las 80000 unidades. Ha sido en 2009 y 2010 cuando el descenso ha sido muy notable volviendo a cifras del inicio de ese periodo [23].

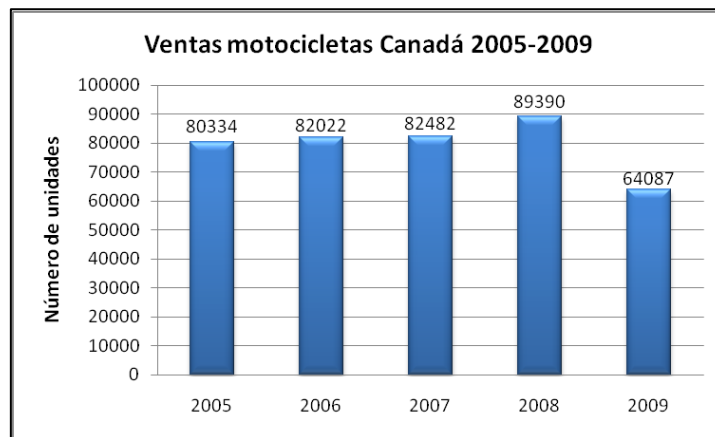


Figura 50. Ventas motocicletas Canadá 2005-2009.

Este país presenta muchas similitudes en los patrones de compra con su vecino del sur. Muestra una gran preponderancia de las motocicletas de calle de gran cilindrada en sus diversas variantes (cruiser, custom...). Casi el 50% de las nuevas motocicletas de calle son de más de 950 cc. Tanto Estados Unidos como Canadá cuentan con precios inferiores en los combustibles factor que influye en una menor concienciación sobre la eficiencia y el consumo de sus vehículos. El segmento del scooter es algo superior con una cifra aproximada del 10%. En todo caso se puede ver que la venta por segmentos es muy estable incluso en estos años de descenso de la demanda.

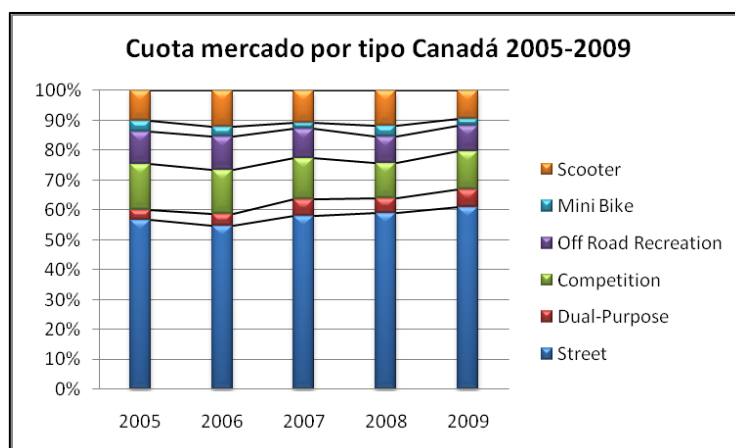


Figura 51. Cuota de mercado por tipo Canadá 2005-2009.

La mayor parte de la población tiene un poder adquisitivo alto o medio-alto lo cual es decisivo para un bien de consumo como es el de tipo de motocicletas de gama media-alta.

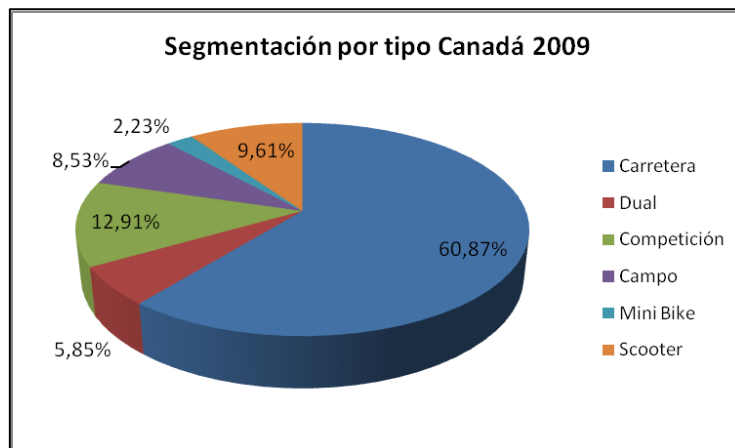


Figura 52. Segmentación por tipo Canadá 2009.

Respecto al resto de los países Canadá presenta igualmente un patrón de estacionalidad muy claro, incluso más acusado que la mayoría de países. Casi el 80% de las ventas corresponden a las estaciones de primavera y verano, dejando el 20% restante a los meses de otoño e invierno. Este hecho viene provocado por la adversa meteorología de estos meses con abundantes nevadas y temperaturas medias muy bajas.

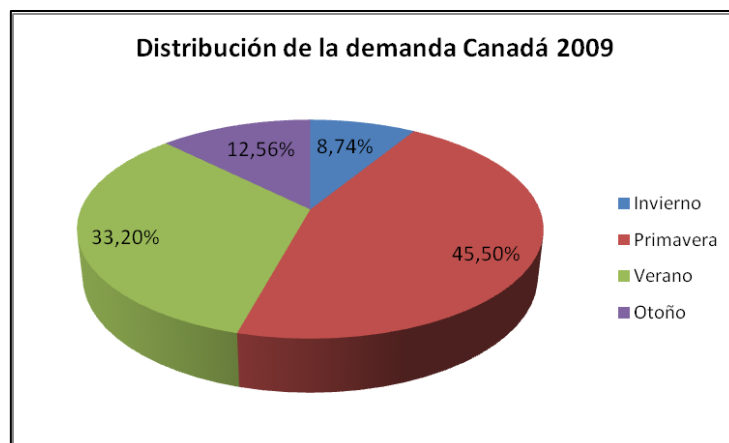


Figura 53. Distribución de la demanda Canadá 2009.



#### **4. AMENAZAS DE LA MOTOCICLETA CONVENCIONAL**

El sector de las motocicletas, y el de la automoción en general, se enfrenta a importantes retos que pueden suponer una transformación profunda en el funcionamiento de la industria. Situaciones como el alza del petróleo, el incremento de preocupación por todo lo relacionado con el cambio climático, y las estrictas regulaciones centradas en materia medioambiental en los países más industrializados. Si bien esto no es tan reciente, si es cierto que, a diferencia de pasados periodos, actualmente ya se dispone de alternativas a corto y medio plazo que pueden llegar a ser una amenaza para el modelo de negocio convencional. El mercado puede evolucionar más en unos cuantos años que lo hecho en las últimas décadas. En este capítulo se analiza las principales amenazas que se ciernen sobre la motocicleta convencional.

#### **4.1. Petróleo**

Los motores de combustión, que utilizan la inmensa mayoría de motocicletas, automóviles y camiones que circulan por las carreteras, emplean derivados del petróleo para su funcionamiento. Se puede hablar de una relación casi insoluble en la actualidad entre transporte y petróleo. Entre las ventajas de usar este combustible se encuentra su alto poder energético, en el caso de las gasolinas unas 11000 kcal/kg, y su fácil transporte y almacenamiento al ser un líquido. Además el petróleo constituye una materia prima de una gama amplia gama de productos.

La principal desventaja viene derivada de ser un recurso natural limitado, a lo que se añade que su localización es muy desigual en el planeta. Produce una gran dependencia en los países importadores, y puede estar sujeta a actitudes especulativas por parte de los diferentes agentes.

Unos pocos países poseen la mayoría de reservas y un número pequeño de compañías controlan el mercado. Estos hechos hacen que sus precios pueden incrementarse considerablemente en momentos de inestabilidad política. Así lo atestigua la volatilidad del valor del barril de petróleo en momentos recientes coincidiendo con revueltas políticas en países productores. En Abril de 2011, el barril de crudo de Brent, el de referencia en Europa, cotizó por encima de los 120\$.

Desde 1999, y sobre todo a partir de 2002, se ha producido una escalada de los precios del petróleo, debido a un mayor desajuste entre la oferta y la demanda. Al principio la oferta apenas llegaba a satisfacer la demanda. Más tarde el problema se ha agravado debido a que el estancamiento de la oferta ha dado lugar a que la demanda la supere.

La evolución de los precios muestra una volatilidad creciente, con periodos de fuertes subidas seguidos de otros de agudas caídas. Sin embargo, esta volatilidad se produce en un contexto alcista a medio plazo [24].

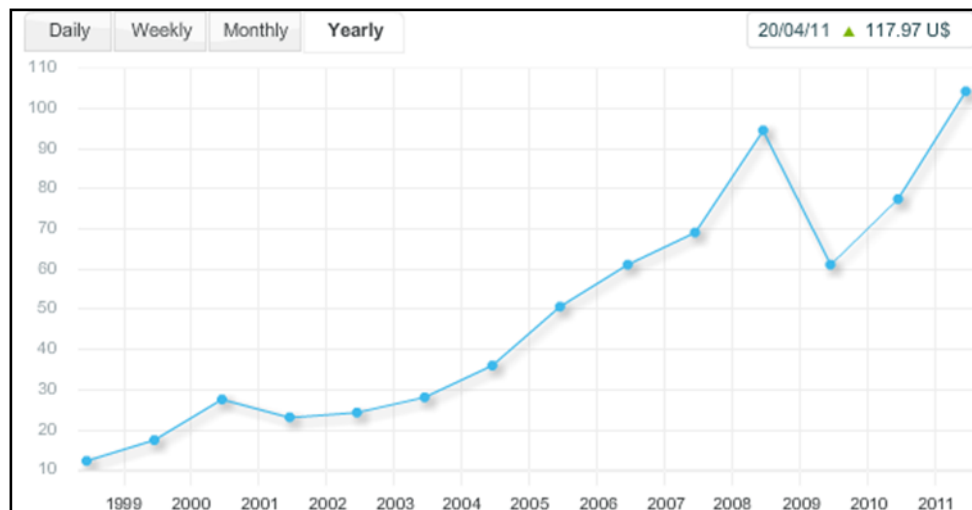


Figura 54. Evolución del precio del petróleo.

También el fuerte crecimiento de economías emergentes como China, India, o Brasil, provocan un encarecimiento del mismo. La crisis económica que afectó a los países más industrializados se tradujo en una reducción de la demanda de los mismos, sin embargo no vino acompañada por una bajada en los precios como consecuencia debido a que la demanda de las nuevas economías compensó holgadamente ese descenso.

Esta tendencia, que ya se hace notar, parece que será la tónica de las próximas décadas. Si bien se estabilice la demanda de los países industrializados, o incluso pueda disminuir por mejoras en la eficiencia en el transporte y la industria, no ocurrirá lo mismo en el resto de economías mundiales produciéndose una continua escalada de precios.

Los combustibles fósiles tienen la oportunidad de perdurar en el mercado mientras el precio de otras fuentes de energía sea más alto. Cuanto más se eleve el precio del petróleo, más competitiva hará a otras fuentes de energía y por tanto más atractivo se hará la migración a otra tecnología en el sector de la automoción que no sea dependiente de una única materia prima.

Nótese, que en ningún caso se ha hablado de otros efectos negativos, como es el de la contaminación asociada al petróleo, CO<sub>2</sub> y calentamiento global, sino que sólo se ha atendido a un criterio meramente económico.

## 4.2. Principales contaminantes

Los ciclomotores y motocicletas, como el resto de vehículos de combustión interna son fuentes móviles de gases contaminantes. A diferencia de los turismos, donde se pueden encontrar motores de gasolina y diesel, en las motocicletas sólo se utilizan los primeros debido a razones técnicas. Los motores suelen ser de dos o cuatro tiempos, siendo los de 4T, los más utilizados por un mayor respeto medioambiental.

Los motores de combustión de las motocicletas emiten diversos contaminantes tóxicos al aire y gases de efecto invernadero. También las emisiones de evaporación y del sistema de alimentación son consideradas perjudiciales. Los principales contaminantes regulados asociados al uso de motocicletas son los siguientes:

- *Oxido de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)*: Se forma a elevadas temperaturas y presiones. Junto con los problemas de salud, fundamentalmente respiratorios, que puede llevar acarreado, es precursor de la lluvia ácida, colabora en el calentamiento global y en la presencia del smog, la niebla que se provoca por la permanencia de los contaminantes en las capas inferiores de la atmósfera debido a una mayor densidad.
- *Partículas en suspensión (PM)*: Se producen en el proceso de combustión de la gasolina. Están compuestas por hollín, hidrocarburos y compuestos de azufre. Su tamaño puede variar estando su diámetro en el orden de magnitud de micrometro aunque puede llegar a nanómetros para las ultrafinas. Las partículas provocan efectos nocivos ambientales debido a la capacidad de influir en la temperatura atmosférica, absorber o emitir radiación y ayudar al proceso de ciertas reacciones químicas. Desde el punto de vista sanitario es el contaminante más importante por los efectos que tiene sobre la población.
- *Hidrocarburos (HC)*: Se producen por una combustión incompleta. Los más importantes son los compuestos orgánicos volátiles (COVs) aunque también existen otros como los hidrocarburos aromáticos y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPS). Reaccionan con la luz solar produciendo ozono a nivel del suelo y fomentando la niebla fotoquímica.
- *Monóxido de carbono (CO)*: Al igual que los hidrocarburos, su emisión está relacionada con una combustión incompleta. Contribuye al calentamiento por ser un precursor de CO<sub>2</sub> y el ozono.
- *Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)*: Es el principal gas de efecto invernadero que provoca el calentamiento global del planeta. Cuanto mayor es la concentración atmosférica de este gas, mayor es la cantidad de energía proveniente desde el Sol que queda atrapada en la atmósfera en forma de calor.

### 4.3. Evolución de la legislación sobre contaminación

La legislación, en el ámbito europeo, en términos de reducir las emisiones contaminantes comenzó, en el caso de las motocicletas, en 1999, 7 años más tarde que en los turismos. Los ciclomotores y motocicletas que hoy circulan por las carreteras de la Unión Europea responden respectivamente a las normativas Euro 2 y Euro 3. En este sentido la industria de las dos ruedas ha sufrido una desventaja en cuanto a un incentivo legislativo menor para reducir de una manera más importante sus emisiones de manera gradual.

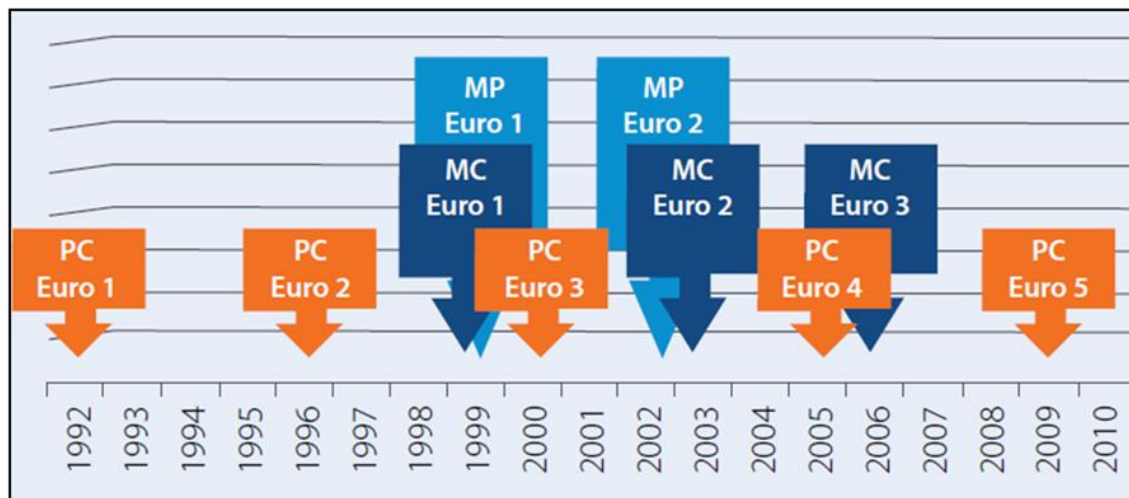


Figura 55. Introducción de regulaciones en la Unión Europea.

Las emisiones producidas por los vehículos motorizados de dos ruedas fueron reguladas por primera vez por la directiva 97/24/EC [25] que entró en vigor el 17 de Junio de 1999 y poseía dos etapas para la regulación de los nuevos tipos de ciclomotores. La primera etapa (Euro 1) empezó con la implementación de la Directiva, mientras que la segunda (Euro 2) lo hizo el 17 de Junio de 2002. La misma Directiva también acarreaba un estándar de emisiones (Euro 1) para los nuevos tipos de motocicletas. La comisión siguió adelante con nuevas propuestas para una segunda etapa para las motocicletas. Así, en la Directiva 2002/51/EC del 19 de Julio de 2002 [26], esas propuestas fueron incluidas y se introdujo un segundo estándar de emisiones (Euro 2), junto con lo que serían los límites para una tercera regulación (Euro 3).

La directiva 2002/51/EC también expresaba la necesidad de mayor control de las emisiones producidas por las motocicletas introduciendo medidas destinadas a estudiar la durabilidad de los dispositivos de post-tratamiento, la monitorización de emisiones de CO<sub>2</sub> y la introducción de pruebas de inspección técnica. Con todas ellas se buscaba poder reducir las emisiones producidas por estos vehículos dentro de unos costes razonables.



La regulación Euro 3 para motocicletas, que entró en vigor el 1 de Enero de Junio de 2006, produjo una significativa bajada en los límites de emisión en comparación a la normativa Euro 2. Los límites de emisión vigentes en la UE se muestran en la tabla siguiente. Se utilizan distintos ciclos de conducción entre ciclomotores y motocicletas, e incluso para las motocicletas en la normativa Euro 3.

Límites de emisión de vehículos motorizados de dos ruedas [mg/km]							
Normativa	Directiva	Vigor	Categoría	Test	CO	HC	NOx
Ciclomotor							
Euro 1	97/24/EC	17/06/1999	≤50 cc	ECE-R47	6000	3000	
Euro 2	97/24/EC	17/06/1999	≤50 cc	ECE-R47	1000	1200	
Motocicleta							
Euro 1	97/24/EC	17/06/1999	2 tiempos	ECE-R40	8000	4000	100
			4 tiempos	ECE-R40	13000	3000	300
Euro 2	2002/51/EC	01/04/2003	< 150 cc	ECE-R40	5500	1200	300
			≥ 150 cc	ECE-R40	5500	1000	300
Euro 3	2002/51/EC	01/01/2006	< 150 cc	ECE-R40, CS	2000	800	150
			≥ 150 cc	ECE-R40, CS+EUDC	2000	300	150
Euro 3	2006/72/EC	18/08/2006	Vmax<130 km/h	WMTC	2620	750	170
			Vmax≥130 km/h	WMTC	2620	330	220

Tabla 3. Límites de la regulación Euro.

En paralelo a la Euro 3 se introdujeron una serie de tests necesarios para las homologaciones de motocicletas. Dependiendo de la capacidad del motor, superior o inferior a los 150 cc, son sometidas a unos test u otros. En el caso de las motocicletas de menor capacidad se las somete a un test ECE-R40 con arranque en frío en que se alcanzan velocidades hasta los 50 km/h.

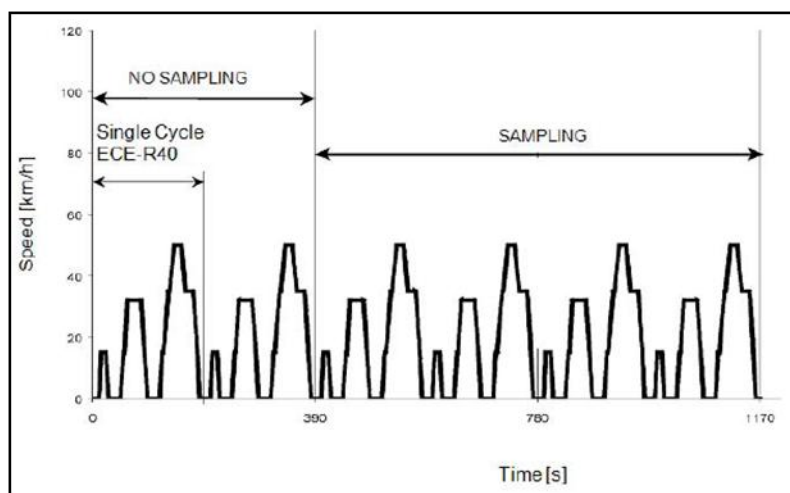


Figura 56. Test ECE-R40 para normativa Euro 1 y Euro 2.

A las motocicletas de más de 150 cc se les realiza el mismo test seguido por uno denominado EUDC, en el que las velocidades son superiores a los 50 km/h, acorde con velocidades interurbanas. Con estos procedimientos, y en particular el arranque en frío, se pretendía acercarse hacia los estándares del Euro 3 de los turismos.

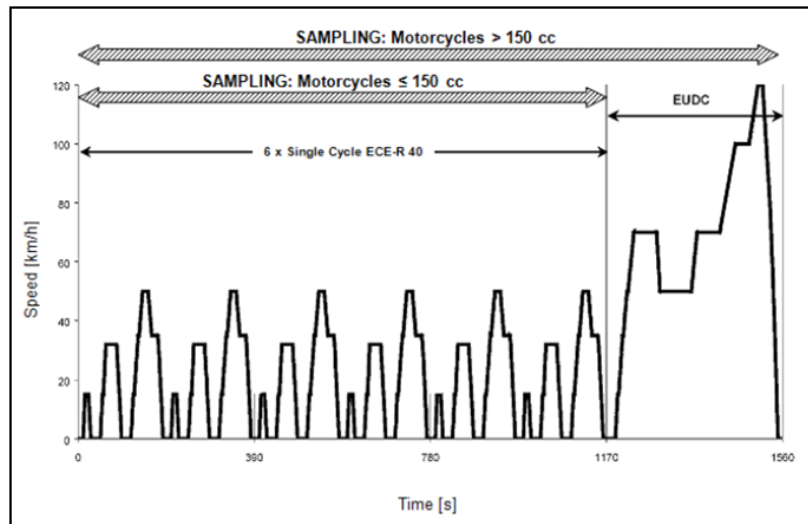


Figura 57. Test ECE-R40 para normativa Euro 3.

Posteriormente, con el fin de encontrar un test más realista, la directiva 2006/72/EC [27] introdujo un ciclo de pruebas para motocicletas a nivel mundial (WMTC). Este test fue diseñado por una comisión de expertos reunidos en la UNECE. El ciclo consiste en tres partes claramente diferenciadas para cada categoría de carretera. La parte primera, a bajas velocidad, representa fundamentalmente el tráfico urbano; la parte 2 sería el tráfico en vías interurbanas no realizado a grandes velocidades; la parte 3 representaría las velocidades alcanzadas en autovías y autopistas.

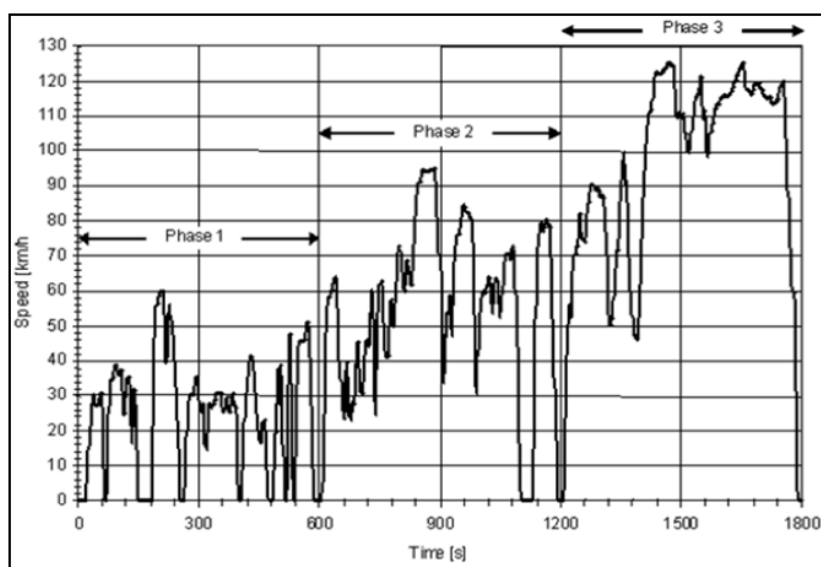


Figura 58. Test WMTC para Euro 3.

En la actualidad, con las medidas implantadas, los datos correspondientes a la influencia de la motocicleta en la contaminación es la siguiente [28]:

- Las emisiones producidas por las motocicletas constituyen un 0,7% del total de las emisiones de NO<sub>x</sub> del tráfico rodado, mientras que la contribución de los ciclomotores es un 0.2%. Aunque puede parecer una cifra insignificante, no se debe olvidar que estos vehículos fundamentalmente operan en áreas urbanas a diferencia del transporte de mercancías que sucede en las autopistas.
- La contribución de las motocicletas a las emisiones de CO<sub>2</sub> es similar a la de NO<sub>x</sub>, aproximadamente un 1% y para el caso de los ciclomotores un 0,2% del total de las emisiones del transporte por carretera. Como no hay diferencias entre las condiciones urbanas y de autopista para GHGs, como si ocurría con el NO<sub>x</sub>, si se puede decir que la contribución en emisiones de CO<sub>2</sub> sobre el total no es muy significativa.
- Los ciclomotores emiten en torno a un 2% del total de PM y los ciclomotores un 1.3% del total del transporte por carretera. Dada la relativa pequeña cantidad de estos vehículos y el número de kilómetros recorridos por ellos, la contribución es muy elevada.
- Los ciclomotores son responsables del 25% y las motocicletas un 15% de las emisiones de HC. Esto muestra como los pequeños vehículos motorizados de dos ruedas son responsables de una gran cuota de las emisiones de HC. Este alto porcentaje también es consecuencia de las reducciones de emisiones efectuadas en las otras clases de vehículos.
- Si bien en el CO<sub>2</sub>, la importancia relativa de las emisiones era baja sobre el total del transporte rodado, no ocurre lo mismo con el CO. En particular, las motocicletas son responsables del 17.3% de emisiones y los ciclomotores de otro 3.8%.

Asumiendo que no se tomaran regulaciones adicionales al Euro 2 para ciclomotores y Euro 3 para motocicletas se podría esperar que las emisiones de estos vehículos contribuyeran de la siguiente manera al transporte por carretera:

- La contribución de NO<sub>x</sub> por parte de estos vehículos al total del transporte por carretera aumentaría de manera exponencial. En 2020 llegaría a constituir un 3.6% sobre el total.
- La cantidad de CO<sub>2</sub> aportado al total por motocicletas y ciclomotores se espera que no cambie de manera significativa. Aún cuando el parque de vehículos crezca se espera que el aumento de las emisiones de otros sectores sea más significativo.
- Si bien con la introducción de la normativa Euro 2 para ciclomotores, y Euro 3 para motocicletas, ayudó a reducir las emisiones de PM, la introducción de filtros para motores diesel de coches y camiones, haría que la contribución de ciclomotores y motocicletas supondría un 8%.

- La aportación en emisiones de HC para vehículos de 2 ruedas continuaría ascendiendo esperando alcanzar un 62.4% del total de emisiones del transporte en carretera para 2020.
- La contribución sobre el total de CO se esperaría que aumentara de manera significativamente hasta el 36% para 2020. Aunque el monóxido de carbono no es un contaminante prioritario en Europa, se harían necesarios mayores controles para que el aporte proporcionado por motocicletas no llegara a esos extremos.

El objetivo a largo plazo, 2020, mostrado por la Comisión de la Unión Europea es reducir la proporción de emisiones de los vehículos de categoría L en el total de las emisiones del transporte por carretera por lo menos 16% para el CO, el 15% de HC, el 37% de PM y el 27% de NOx (en toneladas) en comparación con el escenario anteriormente presentado de ningún cambio [29]. También se espera reducir los cuatro tests de emisiones existentes a sólo el WMTC para dotarlo de una mayor uniformidad y transparencia.

En esta línea, la Comisión Europea realizó una propuesta de reglamento para el mercado de las motocicletas [30]. Ella recoge la entrada en vigor de las regulaciones Euro 4, Euro 5, Euro 6 y los tiempos de transición para acogerse a la normativa. Los fabricantes consideran que las nuevas regulaciones medioambientales constituyen una amenaza al sector, en especial por el poco margen de tiempo para que las marcas adapten sus productos y procesos de producción [31]. Además supone un obstáculo adicional en un escenario de crisis.

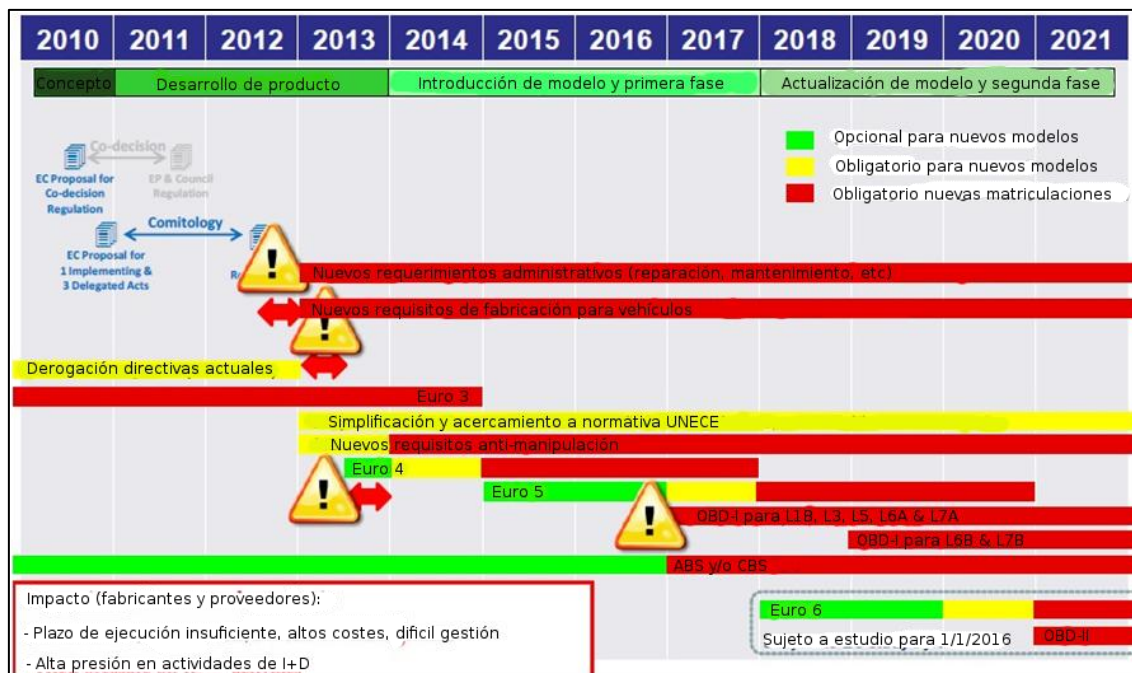


Figura 59. Propuesta de calendario de las nuevas normas Euro.

Los valores concretos de emisiones para las etapas Euro 4 y Euro 5 pueden consultarse en el anexo I de esta memoria.

En el caso de Estados Unidos y Canadá la normativa actual [32] es más permisiva y no existe una propuesta concreta para su modificación a corto plazo. La única propuesta realizada en Mayo de 2010 en Estados Unidos va encaminada a la reducción de contaminación en automóviles y transporte de mercancías y su introducción no sería antes de 2014 [33].

Límites de emisión vehículos motorizados de dos ruedas USA [mg/km]				
Clase	Cilindrada	Año del modelo	HC	CO
I	< 170cc	2006 y posteriores	1000	12000
II	170cc <280cc	2006 y posteriores	1000	12000
Clase	Cilindrada	Año del modelo	HC+ NOx	CO
III	≥280cc	2006-2009	1400	12000
		2010 y posteriores	800	12000

Tabla 4. Límites de emisión de contaminantes Estados Unidos.

La legislación de Canadá [34] data de más de una década, y es la misma que tenía Estados Unidos hasta las modificaciones que introdujo en 2005 y que son las actualmente vigentes. Los límites permisibles de emisión que permite Canadá están por encima incluso de la etapa Euro 1.

Límites de emisión vehículos motorizados de dos ruedas Canadá [mg/km]		
Cilindrada	HC	CO
≥50 cc	5000	12000

Tabla 5. Límites de emisión de contaminantes Canadá.

No obstante, es de pensar que las mejoras introducidas en los vehículos en estos años, como consecuencia de tenerse que adaptar a legislaciones más severas en otros territorios, hace que los valores de emisión de las motocicletas que circulan por sus carreteras son sensiblemente menores a sus límites.

#### 4.4. Ruido

Cuando se habla de contaminación muchas veces sólo se piensa en las sustancias perjudiciales que salen de los tubos de escape de los vehículos que circulan, sin embargo, la contaminación acústica es uno de los aspectos más importantes inherentes al tráfico rodado. En el caso de los ciclomotores y motocicletas el exceso de ruido es a menudo producido por un uso ilegal de sistemas de escape y la conducción agresiva del usuario. Se calcula que hasta un 35% de las motocicletas y un 65% de ciclomotores y un 65% de los ciclomotores tienen estos dispositivos [35].

La normativa europea sobre este aspecto es de 1997, no habiéndose producido posteriores modificaciones. En la anteriormente mencionada directiva 97/24/CE se fijaron los niveles sonoros admisibles para los vehículos de dos y tres ruedas y sus dispositivos de escape.

Límites acústicos UE	
Ciclomotores	
Categoría	Valor límite (dB(A))
<25 km/h	66
≥ 25 km/h	71
3 ruedas	76
Motocicletas	
Categoría	Valor límite (dB(A))
≤ 80cc	75
> 80cc-175cc	77
> 175 cc	80
3 ruedas	80

Tabla 6. Límites acústicos Unión Europea.

A pesar de no realizarse ningún cambio en la normativa, ha habido informes posteriores en los que se ha hablado de esta posibilidad, aunque siempre supeditada a la investigación, evaluación de los costes, y beneficios generados que la aplicación de la medida acarrearía [36].

En las motocicletas y ciclomotores el ruido procede fundamentalmente del motor y la transmisión, mientras que el ruido procedente de los neumáticos tiene menos importancia. Por el contrario, en los coches el ruido procedente de las ruedas es el más problemático estando relacionado directamente con la velocidad. El ruido del motor y la transmisión está convenientemente aislado.

Esta es la causa por la que las motocicletas y ciclomotores son más ruidosos a velocidades por debajo de los 60 km/h, mientras que a velocidades por encima de los 80 km/h, pueden llegar a ser más silenciosos. Por tanto, en el ámbito urbano, los vehículos de dos ruedas pueden significar un problema importante desde el punto de vista acústico.

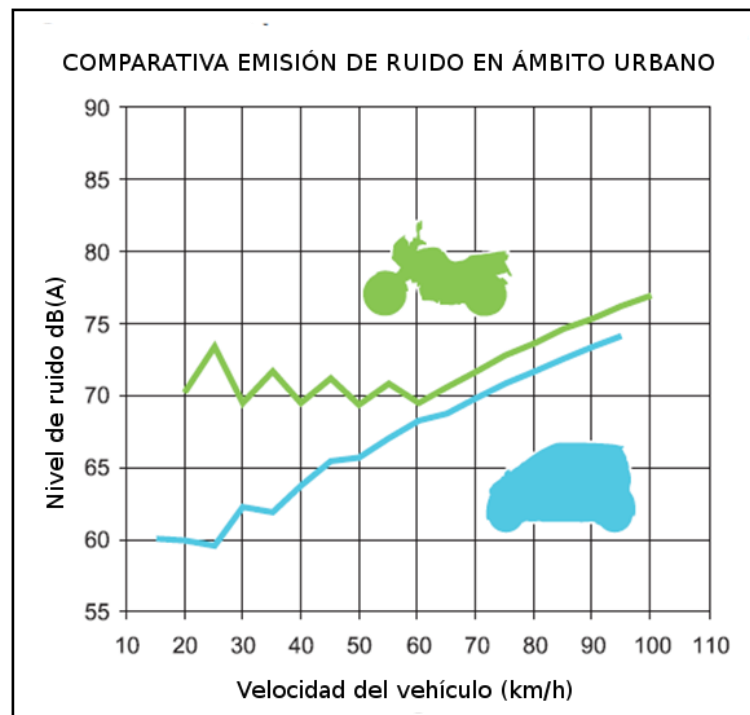


Figura 60. Comparación de emisión de ruido en ámbito urbano.

Los fabricantes de motocicletas han conseguido mejoras en este campo utilizando tecnologías análogas a las empleadas en otros vehículos. Sin embargo, debido a las propias características de los ciclomotores y motocicletas estas son mucho más complicadas. Las dos más notorias son:

- El motor no se puede encerrar como en un turismo.
- El potencial para reducir las emisiones de ruido procedentes del filtro del aire y el escape han sido totalmente utilizados.

La propia industria considera que la posibilidad de hacer las motocicletas y ciclomotores con motores de combustión más silenciosos es muy complicada. Se estima que los costes de desarrollo serían muy elevados consiguiendo tan solamente una reducción de unos 2dB(A).

En Estados Unidos, al igual que con la emisión de contaminantes, la normativa relativa al ruido es menos restrictiva que en Europa. El límite máximo es de 80 dB(A) pero no hace ningún tipo de distinción entre cilindradas. En el caso de Canadá la legislación es aún más permisiva para las motocicletas por encima de los 175 cc a las que se permite un nivel máximo de 82 dB (A) [37].



Límites acústicos Norteamérica	
Estados Unidos	
Categoría	Valor límite (dB(A))
Todas	80
Canadá	
Categoría	Valor límite (dB(A))
≤ 80cc	77
> 80cc-175cc	80
> 175 cc	82

Tabla 7. Límites acústicos Norteamérica.

Cada vez es más frecuente que personas afectadas por el ruido habitual de las motocicletas se organicen y presionen a las autoridades competentes. En los Estados Unidos, en ciudades como Daytona, que son destino tradicional de amantes de la motocicleta, se han llevado concentraciones con el fin de buscar la prohibición de eventos relacionados con el mundo de las dos ruedas.

Algunas marcas, como Harley Davidson, se han dado cuenta de los problemas que las modificaciones y prácticas de usuarios provocan, y los efectos negativos que tienen en términos de presión legislativa sobre la industria, haciendo campañas para evitar estas acciones [38]. Es de esperar que próximas leyes vayan encaminadas a pedir mayores esfuerzos en este campo.

#### 4.5. Perspectivas legislativas

En Marzo de 2011 se publicó la nueva edición del Libro Blanco del Transporte para la Unión Europea [39]. En este documento se refleja la importancia del transporte para la economía y la sociedad, a la vez que se habla de los importantes retos en sostenibilidad que se presentan. Incide sobre temas tratados en los puntos anteriores. Los aspectos más relevantes que pueden concernir al sector de la motocicleta se exponen a continuación:

- El petróleo escaseará cada vez más en las próximas décadas, así como se pueden acentuar los problemas derivados de su incierto suministro. La AIE apunta a que el precio del mismo seguirá aumentando. En 2010, el precio de las importaciones de petróleo para la UE alcanzó los 210 billones de euros. Si no se modifica esta dependencia energética las posibilidades de los ciudadanos para desplazarse se verá afectada de manera importante además de consecuencias como un aumento de la inflación, la balanza comercial y la pérdida de competitividad de la economía.



- Al mismo tiempo, la Unión Europea, al igual que la comunidad internacional, están de acuerdo en la necesidad de una reducción drástica de las emisiones de gases invernadero con el objetivo de limitar el cambio climático por debajo de los 2°C. En general, la UE deberá reducir las emisiones entre un 80% y un 95% por debajo de los niveles de 1990 para el año 2050 en el contexto de las reducciones necesarias de los países desarrollados como grupo con el fin de alcanzar ese objetivo. El análisis de la Comisión muestra que, mientras en otros sectores el recorte no necesita ser tan importante, en el transporte la emisión de gases de efectos invernadero deberá ser de al menos un 60% en 2050 respecto a los gases vertidos en 1990. En 2030, la meta para el transporte será la reducción de un 20% de las emisiones por debajo de su nivel de 2008.
- Desde la primera gran crisis del petróleo, en 1973, a pesar de los avances técnicos que pueden permitir mejorar la eficiencia energética, el transporte no ha cambiado de manera significativa. El transporte en la UE todavía depende del petróleo y sus productos derivados en 96%. Aunque los vehículos son más limpios que hace décadas, el aumento de su volumen ha significado una mayor fuente de ruido y polución.
- Las nuevas tecnologías para los vehículos y gestión del tráfico serán un elemento clave para reducir las emisiones en la UE, así como en el resto del mundo. La carrera por la sostenibilidad es una. Retrasar acciones o la tímida introducción de las nuevas tecnologías puede condenar a la industria del transporte en la UE a un declive irreversible. El sector del transporte se enfrenta la creciente competencia del desarrollo del transporte del resto de mercados mundiales.
- Las infraestructuras sustentan la movilidad. No se pueden efectuar cambios significativos en el transporte sin el adecuado soporte y la inteligente gestión de la misma. Las inversiones en infraestructura tienen que tener un efecto positivo en crecimiento económico, promover el bienestar y trabajo, ayudando a la movilidad geográfica de personas y bienes. Debe buscar el menor impacto ambiental posible.
- La congestión es una preocupación máxima. Se espera que sus costes asociados aumenten en un 50% para 2050. La distancia entre las zonas centrales y periféricas de las ciudades seguirá incrementándose.
- La UE y los gobiernos necesitan proporcionar marcos regulatorios claros para permitir a la industria realizar planes de inversión para sus productos. La coherencia a nivel europeo es fundamental, una situación donde unos estados miembros opten exclusivamente por vehículos eléctricos y otros por la utilización de biocombustibles acabaría con el concepto de viajar libremente a través del continente.

- El transporte debe utilizar menos energía y más limpia, explotar de manera más eficiente su infraestructura y reducir su impacto en el medioambiente.
- Cohibir la movilidad no es una opción.
- El transporte individual debe ser usado preferentemente para el tramo final de los viajes y a poder ser con vehículos limpios. Se debe fomentar la eficiencia energética de los vehículos a través del desarrollo de combustibles sostenibles y sistemas de propulsión limpios.
- En las ciudades, el cambio a un modo de transporte más limpio está facilitado por los menores requerimientos de autonomía del vehículo y una densidad de población superior. Las ciudades sufren en mayor medida el tráfico, la pobre calidad del aire y la exposición al ruido. El transporte urbano es responsable de un cuarto de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte. La conversión de los vehículos de mecánica de combustión supondría una contribución muy significativa a la reducción de la dependencia petrolífera, emisiones de gases invernadero, contaminación y ruido. Esto tiene que venir acompañado de una apropiada infraestructura de recarga para los nuevos vehículos.
- Debe fomentarse el uso de vehículos más pequeños, ligeros y más especializados. Las flotas son particularmente apropiadas para la introducción de las nuevas tecnologías. Pueden proporcionar una significativa reducción de contaminación a la vez que sirven de prueba a estas tecnologías y de oportunidad para el crecimiento del mercado.
- La innovación es esencial en esta estrategia. El uso de tecnología híbrida, eléctrica y de hidrógeno debería no sólo reducir las emisiones contaminantes sino también el ruido.

Las iniciativas concretas expuestas en el documento son:

- Vehículos limpios, seguros y silenciosos para las distintas clases de transporte.
- Tecnologías para mejorar la seguridad del transporte.
- Una alternativa de combustibles sostenibles incluyendo su apropiada infraestructura.
- Innovaciones para la sostenibilidad de la movilidad en el ámbito urbano.
- Identificar las estrategias de innovación necesarias, incluyendo los instrumentos de financiación para acelerar el desarrollo de resultados en el proceso de investigación.
- Proyectos para electromovilidad y otros combustibles alternativos, incluyendo infraestructura de recarga y sistemas de transporte inteligente en particular en las áreas urbanas donde la calidad del aire es deficiente.
- Patrones de movilidad inteligente y proyectos de soluciones de transporte urbano sostenible.

- Medidas que promuevan una mayor tasa de reemplazo de vehículos ineficientes y contaminantes.
- Normas más adecuadas para las emisiones de CO<sub>2</sub>, haciéndose hincapié en los requerimientos de eficiencia energética.
- Asegurarse de que las emisiones de CO<sub>2</sub> y contaminantes se reducen en condiciones de conducción reales proponiendo, a más tardar para el año 2013, un test de prueba revisado para medir las emisiones.
- Estándar de emisiones de ruido para los vehículos.
- Legislar normas relativas a la interoperabilidad de las infraestructuras de carga para los vehículos limpios.
- Revisión de la directiva de etiquetado de los vehículos para emisiones de CO<sub>2</sub> y eficiencia. Esto incluiría su aplicación a los vehículos de categoría L, en los que se incluyen las motocicletas, actualmente excluidas, y la armonización entre los estados.
- Examinar la posibilidad de una legislación europea que apoye la progresiva implementación de planes de movilidad urbana en las ciudades europeas centrados en la eficiencia energética.

A pesar de que las ideas de este documento no son vinculantes ponen de manifiesto las intenciones de apostar por una importante evolución en el sector del transporte. El objetivo sería reducir a la mitad los vehículos de combustión interna en las ciudades hasta la mitad en 2030 para llegar a su total eliminación en 2050. El cambio afectaría directamente a la industria convencional que la obligaría a realizar importantes cambios en sus productos con fin de cumplir con las regulaciones que pueden entrar en vigor.

Como conclusión se puede extraer que la presión legislativa actual es más elevada en Europa que en Norteamérica. Se espera que esta legislación sea cada vez más restrictiva, fomentando un transporte más limpio y sostenible, y penalizando los modos más contaminantes. Los vehículos eléctricos tienen en este aspecto una oportunidad.

#### 4.6. Análisis DAFO

El análisis DAFO es una herramienta que permite realizar un diagnóstico del momento actual del sector mediante la identificación de los aspectos positivos y negativos de la industria y las condiciones en las que se encuentra inmersa.

##### *Fortalezas:*

- Gran experiencia de esta industria.
- Infraestructura de esta industria en cuanto a puntos de abastecimiento y todo tipo de servicios.
- Imágenes de marca muy definidas.
- Fuerte arraigo de carácter sentimental en muchos poseedores de motocicletas.

##### *Debilidades:*

- Baja eficiencia de los motores de combustión interna.
- El uso de combustibles fósiles causa dependencia de importaciones.
- Persistente subida del precio de la gasolina.
- Contaminación producida que contribuye al calentamiento global y provoca problemas de salud.

##### *Oportunidades:*

- Los vehículos de combustión interna tienen la oportunidad de continuar en el mercado en tanto en cuanto, las otras tecnologías no demuestren poder ser plenamente competitivas en términos económicos y técnicos.
- Países emergentes con menor preocupación medioambiental.

##### *Amenazas:*

- Las reservas de combustibles fósiles, y en particular de petróleo, son limitadas.
- Elevados precios de los combustibles.
- Mayor conciencia medioambiental por parte de los usuarios, especialmente en los países más desarrollados.
- Creciente presión en las regulaciones medioambientales.
- Aparición de nuevas tecnologías más eficientes y más respetuosas con el entorno.



## **5. FACTORES FAVORABLES DEL CAMBIO**

En este capítulo se ven dos factores que pueden ayudar al crecimiento de un transporte sostenible. Primeramente se resalta la importancia del transporte en general, y se aportan cifras de su gasto energético y su influencia en los problemas medioambientales. El otro aspecto estudiado es el relacionado con el crecimiento de los núcleos urbanos. El aumento de las distancias a recorrer, y las necesidades de movilidad de sus habitantes, hace de estos un lugar muy propicio para el uso de la motocicleta eléctrica, tanto por su carácter medioambiental, como desde el punto de vista de la congestión.

### 5.1. Desafío Medioambiental

Las últimas décadas han traído un elevado incremento de la movilidad por medios de transporte motorizados. Existe una importante correlación entre el desarrollo económico de un país y el transporte. Por sus características, el sector del transporte se trata de un sector clave que ayuda al resto en su evolución y crecimiento. Actualmente en la UE el sector del transporte es el primer consumidor de energía por delante de la industria y el residencial. Por tanto, acometer medidas en el sector del transporte que lleve a una mayor eficiencia se hace necesario. Las nuevas tecnologías presentan una oportunidad de reducción del consumo energético a la vez que una disminución de las emisiones contaminantes cuando el origen de esta energía sea de tipo renovable.

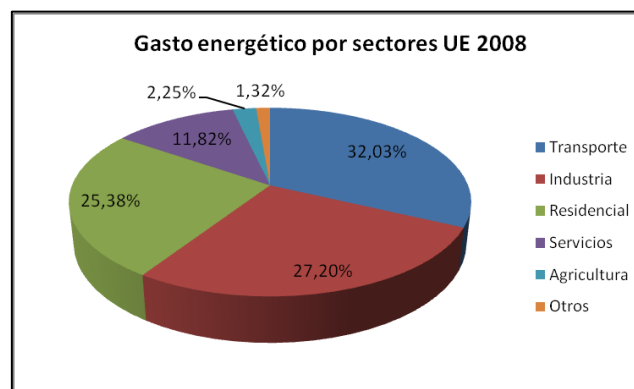


Figura 61. Gasto energético por sectores UE 2008

Las emisiones de efecto invernadero provenientes del transporte en la UE ascienden al 19,5% del total, siendo la segunda fuente más importante, sólo por detrás de la combustión de las industrias energéticas, 31,9%. Dentro del sector del transporte es el efectuado por carretera el que contribuye de un modo más significativo al deterioro del medio ambiente por medio de las emisiones contaminantes que provocan.

El caso de Estados Unidos es similar con un 29% de la energía dedicada al transporte frente al 30% del sector industrial [40]. De todos los sectores el transporte es el que cuenta con el petróleo como su fuente de suministro principal con un 94%, siendo el 72% del petróleo total el que se destina a este fin. Se ve la importancia que una reducción en la utilización de este combustible traería acarreada desde el punto de vista medioambiental.

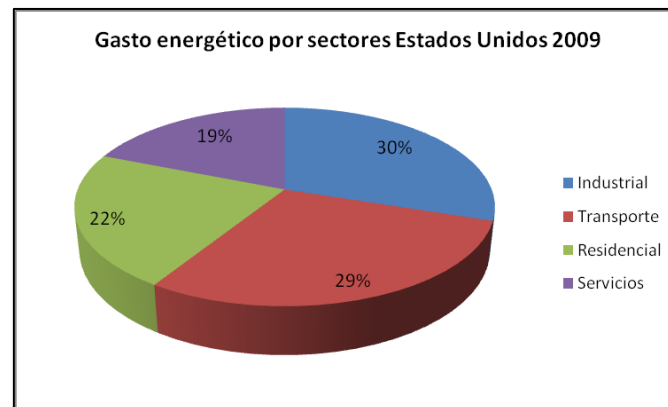


Figura 62. Gasto energético por sectores Estados Unidos 2009.

Se espera que tanto para las economías de la OCDE como para aquellas que no formen parte, la demanda creciente y constante de movilidad incida sobre la demanda de energía para este sector. El sector transporte acaparaba el 27% del consumo total energético en 2007 y se espera un crecimiento de 1.3% anual hasta 2035. El desarrollo de las economías emergentes hará incrementar el parque motorizado, las necesidades de movimiento tanto de personas como de mercancías, y el consiguiente gasto energético.

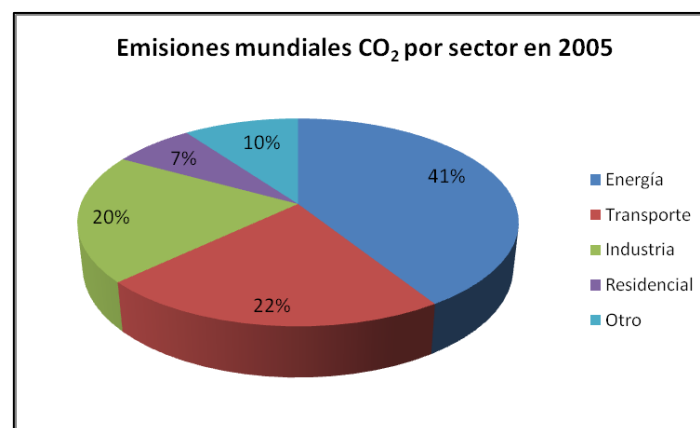


Figura 63. Emisiones mundiales CO<sub>2</sub> por sector 2005

En términos de CO<sub>2</sub> el transporte, especialmente a consecuencia del realizado por carretera, es la segunda fuente más importante con el 22% de la producción mundial según datos de la AIE [41]. Si se desea cumplir con los acuerdos firmados en Copenhague es necesaria una reducción en las emisiones vinculadas a la

movilidad. Un transporte cuya fuente de energía sea de origen renovable será de gran importancia.

## 5.2. Crecimiento Urbano

Las zonas urbanas son cada vez más extensas haciendo que los habitantes tengan unas mayores necesidades de desplazamiento con los consiguientes gastos de energía, contaminación y ruido. Los patrones más importantes de esta nueva realidad son:

- El crecimiento de las grandes ciudades hace mayores las distancias a recorrer cada día entre los domicilios y los centros de trabajo lo que redundará en una mayor dependencia del vehículo privado.
- La distancia no sólo se aplica al binomio vivienda-trabajo, sino también a otros ámbitos como ocio o a la hora de efectuar compras. Cada vez son más habituales los grandes centros comerciales situados en zonas periféricas donde prácticamente la única alternativa es el transporte privado.
- El transporte público no siempre puede satisfacer las necesidades de estos usuarios en cuanto a tiempo invertido y frecuencia. Cuanto mayor es el tiempo invertido, más posibilidades de que el ciudadano decida utilizar un automóvil o motocicleta.

En las ciudades, y a nivel general, se ha extendido la utilización del automóvil asociándolo también a un estatus social. En el periodo comprendido entre 1991 y 2009, el crecimiento del número de coches por cada mil habitantes ha sido de un 41% en la Unión Europea de los 27. El lugar donde más patente se muestra estos datos es en la congestión de las ciudades deteriorando las condiciones de vida de sus ciudadanos como consecuencia de los efectos externos que produce.

A pesar de que a lo largo de estos años, con la aparición de innovaciones tecnológicas incentivadas por la presión de las regulaciones medioambientales en la UE, se han reducido las consecuencias negativas del vehículo privado, esta reducción ha sido inferior al crecimiento de las necesidades de transporte.

Un ejemplo de esta tendencia es Londres, la ciudad más afectada por este fenómeno a nivel europeo. En ella el tráfico privado, coches y motocicletas, provocan el 49% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la ciudad [42].

La media de pasajeros por coche en Gran Bretaña se situaba en 1.6 en 2008. Si se desglosan más en profundidad esos datos se encuentra que el 60% de los coches sólo llevaba un ocupante y, observando los usuarios que los utilizan diariamente para desplazarse al trabajo y por motivos de negocios, los más habituales en el ámbito urbano, la cifra desciende a 1.2 pasajeros por vehículo.



Aún cuando el transporte tiene grandes beneficios para la sociedad, éste ha llegado a convertirse en una amenaza para la sostenibilidad de las grandes ciudades. Ya desde hace años se hablaba de que el transporte se encontraba inmerso en una contradicción permanente entre unos usuarios que siempre demandan mayor movilidad y a la vez se preocupan más de factores como la contaminación y el calentamiento global.

La mayoría de los habitantes en los países desarrollados viven y trabajan en zonas metropolitanas, una tendencia que continuará y se hará más patente en las siguientes décadas [43]. Sería necesario buscar soluciones que permitan integrar las necesidades de movilidad sin que ello redunde en un progresivo empeoramiento de las condiciones de habitabilidad de las principales urbes.

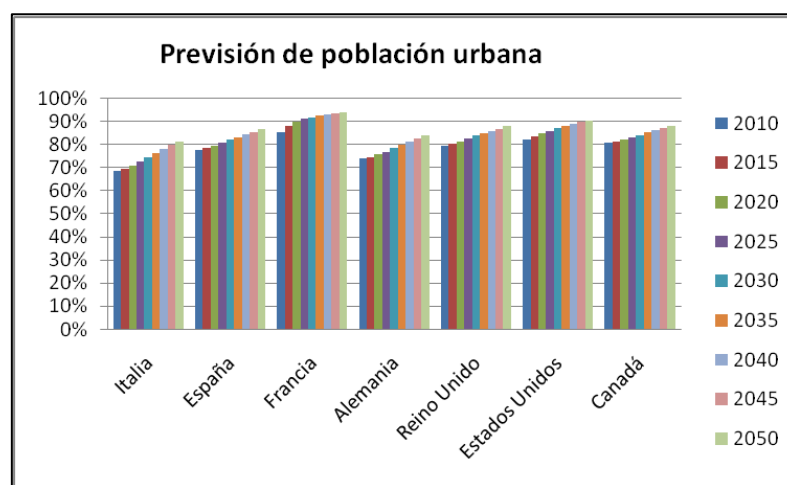


Figura 64. Previsión de crecimiento de la población urbana.

Estos hechos han provocado que los consistorios de algunas ciudades hayan decidido tomar medidas para disminuir las externalidades negativas del incremento de movilidad. La ciudad de Londres cobra desde 2003 una tasa de congestión a los conductores que deseen circular por el centro de la ciudad. En Alemania, ciudades como Berlín y Colonia, tienen decretados determinados sectores urbanos como zonas ecológicas en las que sólo pueden entrar vehículos que no sobrepasen cierto índice de emisiones contaminantes. Medidas similares se adoptarán en 8 ciudades francesas, París, Saint Denis, Lyon, Grenoble, Clermont-Ferrant, Burdeos, Niza y Aix-en-Provence, de manera experimental durante 3 años antes del verano de 2012 [44]. Incluso en España, se ha empezado a hablar de este tipo de medidas debido a elevados índices de contaminación en Madrid y Barcelona.

Es aquí donde los vehículos eléctricos tienen una gran oportunidad, y más en concreto las motocicletas. Si bien los coches eléctricos no emiten contaminantes las motocicletas presentan varias ventajas adicionales en el ámbito urbano.

- Reducen la congestión de tráfico al hacer un uso más racional de las infraestructuras.
- Es el medio de transporte motorizado más eficiente desde el punto de vista de eficiencia energética
- Facilidad de aparcamiento.

Además las motocicletas eléctricas presentan varios atributos que los hacen más atractivos que los coches eléctricos.

- Menor inversión.
- Autonomía más ajustada a las necesidades.
- Posibilidad de sustituir la batería en lugar de esperar a su recarga.

El crecimiento de las áreas urbanas puede ser un gran incentivo para el crecimiento del mercado de la motocicleta eléctrica. Consigue aunar movilidad, sostenibilidad, y una menor congestión, favoreciendo una ciudad más saludable para sus ciudadanos.



## **6. RESPUESTAS TECNOLÓGICAS**

Las soluciones técnicas constituyen una parte esencial en resolver los problemas medioambientales provocados para el transporte. Una vez desarrolladas e introducidas en el mercado, se encuentran disponibles para las futuras generaciones de vehículos.

### 6.1. De la combustión interna al vehículo eléctrico

Los vehículos eléctricos son más antiguos de lo que la gente, en general, piensa. El primer vehículo eléctrico conocido fue un pequeño modelo construido por el Profesor Stratingh en la ciudad alemana de Groninberg en 1835. Pero los primeros utilitarios fueron construidos por Thomas Davenport en los Estados Unidos y por Robert Davison en Edimburgo en 1842.

Al principio se tuvieron que usar células eléctricas no recargables, por lo que el vehículo eléctrico no se convirtió en una opción viable hasta que se inventó la batería, hacia 1881.

Actualmente se sabe que los motores eléctricos pueden conseguir eficiencias del 90% y que la mecánica asociada, al ir directamente acoplada a las ruedas, simplifica enormemente los cambios y transmisiones, reduciendo las consiguientes pérdidas.

Extendiendo el concepto de vehículo eléctrico (EV) se puede considerar a aquellos que son impulsados, al menos en parte, por electricidad. Las configuraciones de un vehículo eléctrico incluyen vehículos de batería eléctrica (BEVs) que son impulsados al 100% por energía eléctrica, vehículos eléctricos híbridos (HEVs) y vehículos híbridos eléctricos enchufables (PHEVs).



Figura 65. Evolución de los vehículos.

Por tanto, se hace necesario hacer una breve reseña sobre los tipos de hibridación según la configuración de sus sistemas. Este tipo de vehículos es una alternativa a los puramente eléctricos, al contar con muchas de las ventajas de los eléctricos y resolver uno de sus mayores problemas, la autonomía. Los tres tipos básicos de hibridación son los siguientes:

*Híbridos en serie:* En los híbridos en serie sólo hay un camino para impulsar las ruedas del vehículo pero dos fuentes de energía. Como se muestra en la figura, es el motor eléctrico el encargado de propulsar el vehículo, el cuál consigue la energía tanto de batería como del motor de combustión. El motor/generador se utiliza también para recargar la batería durante el proceso de desaceleración y frenado. El mayor problema que presenta esta configuración es que sufre pérdidas debido a la conversión de energía mecánica a eléctrica. Además el tamaño de las baterías necesarias es superior.

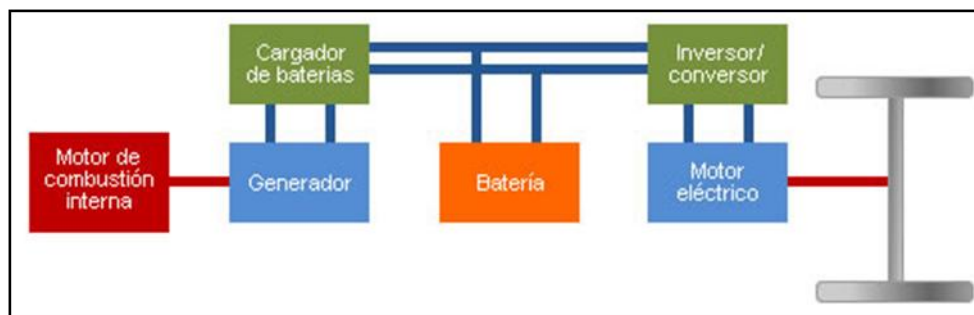


Figura 66. Disposición Híbrido Serie.

*Híbridos paralelos:* En esta configuración hay dos caminos paralelos para dar impulso a las ruedas: un camino del motor de combustión interna y otro camino eléctrico como se puede ver en la figura. La transmisión permite que sea uno de los dos, o los dos simultáneamente, los que propulsen los neumáticos. El control de un híbrido paralelo es mucho complejo que para los híbridos en serie porque se hace necesario que se combinen de una manera que mantengan las prestaciones y no influya en problemas de conducción. Se consigue solucionar la principal desventaja del híbrido en serie evitando las pérdidas asociadas a la transformación de energía mecánica en eléctrica. Por otra parte el volumen de las baterías empleadas será menor.

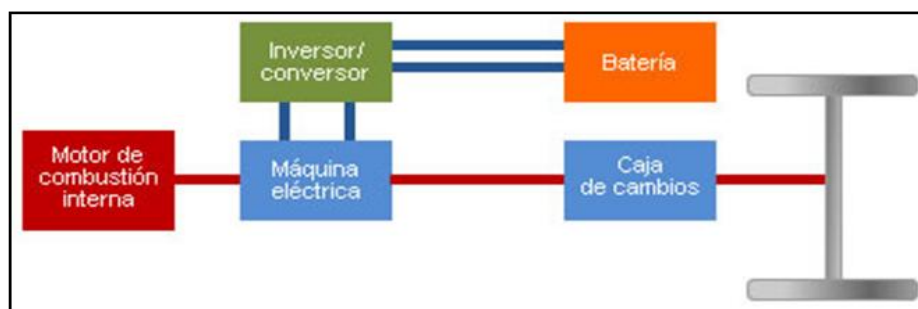


Figura 67. Disposición Híbrido Paralelo.

Un ejemplo de esta aplicación de tecnología aplicada al mundo de la motocicleta es el Piaggio Mp3 Hybrid, que cuenta con baterías de iones y permite recargarlas en la red eléctrica. Su carácter híbrido le proporciona una autonomía mucho mayor que las motocicletas puramente eléctricas.



Figura 68. Motocicleta híbrida Piaggio MP3.

*Híbridos series-paralelo:* También denominado híbrido combinado. Se trata de un híbrido paralelo con un generador independiente. Esta tecnología integra las ventajas de las dos configuraciones funcionando exclusivamente el motor eléctrico a baja velocidad y ambos, eléctrico y combustión interna, a mayores velocidades. Es la más utilizada por fabricantes, y la que posee el vehículo híbrido más conocido y vendido, el Toyota Prius.

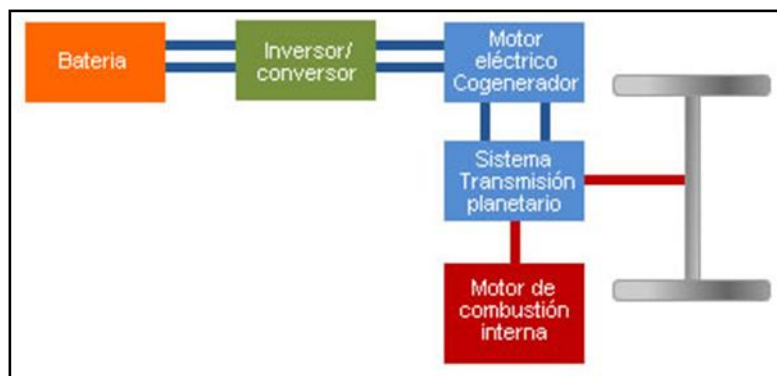


Figura 69. Disposición Híbrido Serie Paralelo.

El hecho de la buena acogida de vehículos híbridos, los cuales ofrecen parte de los beneficios de los vehículos eléctricos, es muestra del interés de consumidor en esta clase de productos. Se muestra que existe un mercado potencial muy importante. Si bien estas tecnologías tienen grandes ventajas, como un menor consumo, un motor térmico con una potencia más ajustada al uso, y una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, no se puede obviar que también se encuentran inconvenientes. Los vehículos híbridos tienen

una probabilidad de averías más elevada, una mayor complejidad, y un coste superior si se comparan con los vehículos convencionales y los puramente eléctricos.

Por último queda significar el esquema de un vehículo eléctrico que se caracteriza por una mayor sencillez respecto a los vehículos híbridos. Como se puede ver el elemento que sustenta el funcionamiento del mismo es la batería, de ahí que constituya una pieza clave y sea analizada de manera más pormenorizada a continuación.

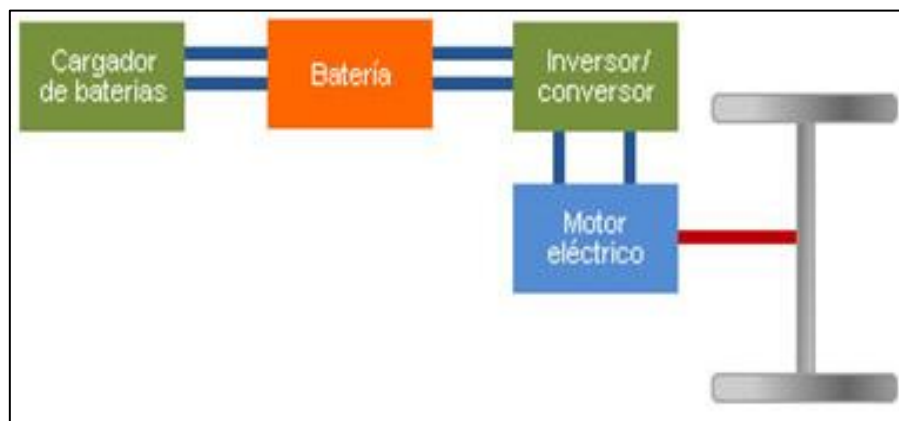


Figura 70. Disposición vehículo eléctrico.

## 6.2. Baterías

La batería constituye uno de los mayores problemas a la hora de la introducción de los vehículos eléctricos. Si bien las baterías eléctricas presentan un gran potencial de ahorro energético tienen como contrapunto un coste elevado y deben mejorar en autonomía.

Los factores críticos para las baterías de estos vehículos son varios. El primero sería la densidad energética (volumen/peso) y potencia al ser uno de los mayores problemas la acumulación de energía para aumentar la autonomía. Otros problemas técnicos serían, el rango de temperaturas en el que pueda funcionar de manera adecuada, y la durabilidad de las mismas, el número de ciclos que pueda soportar sin sufrir un deterioro significativo en su capacidad. Por último estaría el precio de producción, actualmente considerable, aunque el avance de la tecnología y las economías de escala pronostiquen un descenso importante a lo largo de los años.

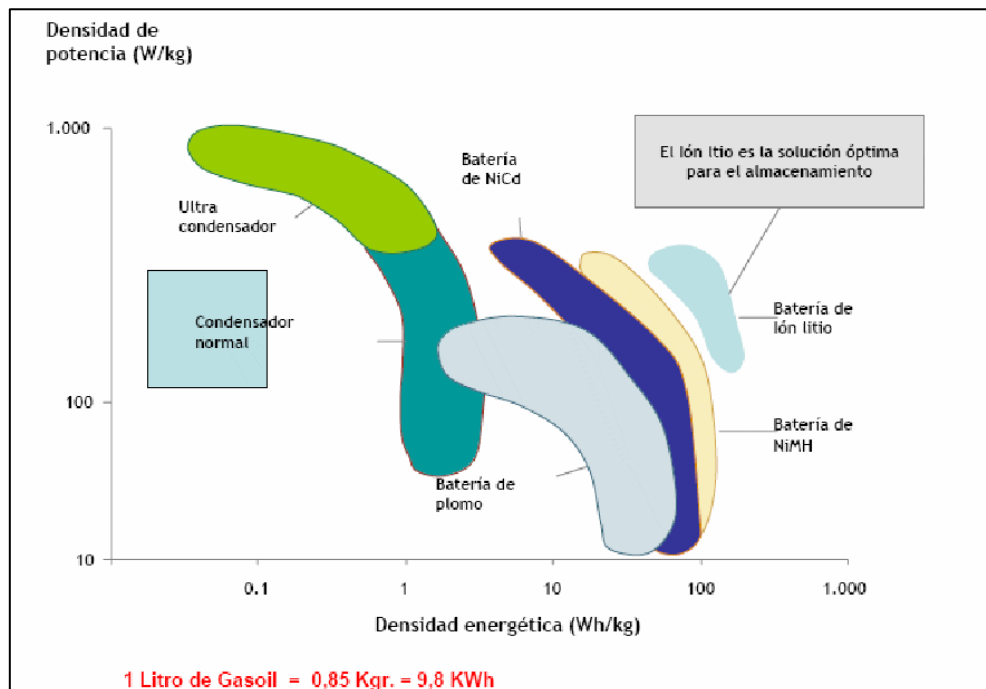


Figura 71. Relación baterías por densidad energética.

Hasta hace poco tiempo los fabricantes de motocicletas eléctricas acoplaban fundamentalmente baterías de plomo-ácido, gel-silicio y níquel-metal-hidruro (NiMH) a sus modelos. Actualmente la gran mayoría de los fabricantes se están inclinando hacia la utilización de baterías ion litio o polímero de litio. Donde si siguen predominando las baterías de NiMH son en los vehículos híbridos. En comparación a las baterías de NiMH, las de ion litio presentan diversas ventajas:

- *Mayor capacidad:* Presentan entre un 1.4 y 1.7 de densidad de “energía” que la correspondiente de NiMH. La energía disponible por unidad de volumen a niveles comparables de “energía” es superior entre un 20% y 80%, los módulos son un entre un 20% y 30% más pequeño y entre un 30% y 40% más barato. Esto implica baterías más pequeñas, ligeras, y de menor coste.
- *Relación Utilización/Coste:* Para ciertas “químicas, la mayoría de su capacidad puede ser utilizada, lo cual también significa menor coste, porque las baterías de ion litio pueden usar celdas más pequeñas.
- *Eficiencia:* Ciertas “químicas” presentan mejor eficiencia carga/descarga, lo que redundo en un menor calentamiento ayudando a incrementar la vida y su seguridad de uso.
- *Costes de materias:* Las baterías de litio normalmente tienen metales de menor coste por kWh (aunque hay que significar que tienen costes más altos en otros componentes).



Densidad de energía	Coste	Ciclos de carga
Plomo ácido 30-40 Wh/kg	0.15 €/Wh	500-1000
Níquel Cadmio 40 Wh/kg	0.20 €/Wh	1000-2000
NiMH 71 Wh/kg	0.60 €/Wh	1000-2000
Ion Litio 105-170 Wh/kg	0.3-0.4 €/Wh	7000

Tabla 8. Baterías por densidad energética y coste.

Estos atributos ya habían hecho antes que las baterías de ion litio ganaran una importante cuota de mercado en las baterías de productos electrónicos. Esta tecnología es la dominadora en ordenadores y teléfonos móviles. Hay que señalar que las condiciones de uso no son tan extremas en estos aparatos, sobretodo en el aspecto de la temperatura. Por tanto se presentan a la vez una serie de desafíos en su utilización en vehículos eléctricos:

- *Seguridad:* Sobrecargas, cargas en condiciones extremas de frío, cortocircuitos y otras situaciones adversas podrían provocar daños en la batería y potencialmente crear problemas de seguridad.
- *Funcionamiento:* La mayoría de las celdas de ión litio tienen dificultad trabajando a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor, y también se pueden deteriorar a niveles de carga muy bajos o muy altos.
- *Duración:* Todas las baterías se degradan con el paso del tiempo. En el caso de las de ion litio este proceso requiere varios miles de ciclos de carga y descarga.
- *Coste:* El alto coste de la misma hace que sea un aspecto fundamental para la rentabilidad económica del vehículo.

Para verlo de manera más gráfica a continuación se expone la comparación entre las prestaciones de dos versiones de una misma motocicleta, la ESCUT DSC45, incluida en el catálogo Movele, con batería de Litio y batería de plomo-ácido:

Batería	Nº de ciclos	Garantía	Autonomía	Recarga	Precio
LiFePO4	2000	2 años	70 km	6 horas	5.100 €
Plomo ácido	400	1 año	70 km	6 horas	4.600 €

Tabla 9. Comparativa motocicleta con distintas baterías.

Si bien el precio es algo superior en la equipada con batería de litio, casi un 11%, el número de ciclos que permite supone un incremento del 400% respecto a su homóloga. Como consecuencia de esta mejora, el fabricante puede aumentar la garantía de la misma de un año a dos, con el que ejerce un impacto positivo en el potencial comprador, que además observa cómo es más fácil hacer rentable su inversión.

### 6.3. Infraestructura de recarga

Asociada en buena medida al problema de la propia autonomía de la batería también se encuentra el de la recarga. Según el método empleado los tiempos efectuados pueden variar notablemente. Actualmente los tipos de recarga eléctrica disponibles son tres:

- *Carga lenta:* Es la más estandarizada siendo aceptada por todos los fabricantes de vehículos eléctricos. Se utiliza una corriente alterna monofásica a una tensión de 220 voltios y una intensidad máxima de 15 amperios. Al ser la misma tensión y corriente que la doméstica, la recarga se podría realizar en garajes privados.
- *Carga rápida:* No está tan extendida como la carga lenta aunque se espera que su uso se generalice. Se hace uso de corriente alterna trifásica, con una tensión de 400 voltios y una intensidad máxima de 63 amperios. El tiempo de recarga disminuye ostensiblemente, estando comprendido entre 30 minutos y una hora.
- *Carga ultrarrápida:* Es la que presenta mayores complicaciones técnicas. Aún no existen una estandarización válida para los vehículos comercializados. Se utiliza una corriente continua a 400 voltios con una intensidad máxima de 600 amperios. Con 10 minutos sería suficiente para efectuar la recarga de la batería.

Una última modalidad de carga, sin ser estrictamente una recarga, sería el cambio de batería. Esta sería mucho más fácil de aplicar en motocicletas que en automóviles por el tamaño de las mismas. Es una alternativa muy útil para las flotas de las empresas si necesitan trabajar con todos sus vehículos permanentemente. También para un particular, que puede recargar en su domicilio la batería no teniendo necesidad de disponer un aparcamiento con un punto de carga. Ya son varios los modelos que incorporan esta característica, especialmente ciclomotores.

Un aspecto derivado sería el de la gestión de la Red eléctrica. Para el gestor del sistema lo ideal sería que los usuarios decidieran recargar sus vehículos en los periodos de menor consumo, por la noche (00:00-08:00) ayudando a disminuir las diferencias entre horas punta y hora valle. Una recarga en las horas de mayor consumo significarían unos costes más elevados ya que funcionan las centrales más caras y con más emisiones de CO<sub>2</sub>. Haciéndolo de la manera adecuada, el vehículo eléctrico es una oportunidad para mejorar la eficiencia del sistema eléctrico si se gestiona su demanda eléctrica de manera inteligente. Las recargas durante las horas nocturnas aplanarían la curva de la demanda favoreciendo una mayor integración de la energía eólica.



Figura 72. Gestión de la demanda.

El gráfico explica las tres situaciones posibles. En el primer caso la mayoría de vehículos eléctricos se recargarían por la tarde (entre las 19-22:00) produciéndose un desequilibrio aún mayor. En la segunda situación, al dotarse de medidas que hagan atractivo la recarga nocturna, se lograría equilibrar mejor la demanda aunque aún podrían darse saltos considerables. Por último, optimizando la gestión de la demanda y redes inteligentes se podría estabilizar la demanda a lo largo del día evitando los problemas que las situaciones anteriores podían desencadenar.

A largo plazo el vehículo eléctrico podría ser un sistema de almacenamiento reversible, es lo que en inglés se denomina V2G (Vehicle to Grid). Las baterías se recargarían por la noche, mientras que durante el día, cuando la demanda es superior, poder verter electricidad al sistema.



## **7. MERCADO DE LA MOTOCICLETA ELÉCTRICA**

## 7.1. Entorno genérico

El termino entorno genérico responde al conjunto de factores económicos, políticos, legales, socioculturales y tecnológicos, que determinan el marco general en que las empresas van a desempeñar su actividad. Si no se analizan estos puntos, una compañía no podrá formular un conjunto realista y alcanzable de objetivos y estrategias.

### 7.1.1. Factores económicos generales

Europa se recupera de la recesión más importante sufrida tras la Segunda Guerra Mundial. En la Unión Europea el PIB aumentó un 1.7% en 2010 y existe una previsión de crecimiento del 1.5% para 2011. El resultado de 2010 % fue, en gran medida, consecuencia de las buenas cifras de crecimiento de Alemania, 3.3%.

La recuperación en Europa ha sido impulsada por el impulso de la economía mundial. Las tasas de PIB a nivel mundial en 2010, 4.8%, y la que se espera para 2011, 4.2%, son similares a las del periodo anterior a la crisis. En 2011 la economía no crecerá tanto, mientras que el PIB de Francia e Italia se mantendrá estable. Para España y Reino Unido las perspectivas pronostican leves mejorías de sus datos.

	Crecimiento del PIB	
	2010	2011
Italia	1%	1%
España	-0,3%	0,7%
Francia	1,6%	1,6%
Alemania	3,3%	2%
Reino Unido	1,7%	2%

Tabla 10. PIB en países europeos.

En el caso de Norteamérica también se ha experimentado una mejora en la actividad económica. Estados Unidos creció un 2.7% en 2010. Por su parte, Canadá creció por encima llegando un a un 3.1% el incremento de su PIB.

	Crecimiento del PIB	
	2010	2011
Estados Unidos	2,7%	2,3%
Canadá	3,1%	2,7%

Tabla 11. PIB en Norteamérica

A pesar de la mejora de las cifras, en estas economías aún no se ha concretado una recuperación sostenida del consumo privado debido a elevadas tasas de desempleo de algunos de ellos y la incertidumbre económica general.

### 7.1.2. Factores sociales y legales

Anteriormente se ha realizado una completa reseña a la creciente concienciación de los usuarios acerca de los temas medioambientales. Por ello en este apartado no se redundará en ello. No obstante, a continuación se expondrá la regulación de estos vehículos así como las diferentes políticas que están realizando los países en los que se centra el estudio y que gozan de importancia para el crecimiento de la industria.

#### *Regulación*

Actualmente la normativa bajo la que se regulan las categorías de vehículos eléctricos en la UE se encuentran en la directiva 2002/24/EC [45]. La tabla siguiente muestra la clasificación que se realiza mediante la potencia del vehículo.

Categoría	Potencia
Ciclomotores	$\leq 4\text{kW}$
Motocicletas	$> 4\text{kW}$

Tabla 12. Regulación europea sobre motocicletas eléctricas.

Aunque la potencia del vehículo sea inferior a 4 kW esto no asegura que el vehículo sea un ciclomotor, sino que también tiene que responder a los límites de velocidad del país correspondiente y otros factores.

En el caso de Estados Unidos no existe una regulación concreta. Los fabricantes que desean sacar al mercado su producto deben de seguir un proceso de certificación [46] y responder a la normativa general de motocicletas en relación de emisiones.

*Medidas gubernamentales*

*Italia:* En el país transalpino se aprobó unas series de ayudas para el sector de la motocicleta con fin de potenciar la compra de estos vehículos. El plan dotado con 12 millones de euros salió publicado en el Decreto Legge 40/2010. Si bien, no sólo presenta ayudas para los vehículos eléctricos, si es para este segmento para el que lo es de manera más importante. Los incentivos se reflejan en la siguiente tabla [47]:

	Requisitos	Ayuda
Motocicletas	Hasta 400 cc o potencia de 70 kW de potencia para Euro 3	10% del coste Descuento máximo de 750 €
	Motocicletas de motor eléctrico o híbrido	20% del coste Descuento máximo de 1500 €

Tabla 13. Ayudas a la compra Italia.

*España:* En España el Proyecto Movele [48], dependiente del IDAE, contó inicialmente con un presupuesto inicial de 10 millones de euros, de los que 8 estaban destinadas a la ayuda en la compra de vehículos eléctricos, 1.5 millones de euros a las infraestructuras necesarias y el medio millón restante a la asistencia técnica que necesitara el proyecto. Debido a que a la conclusión de 2010 no se habían cubierto las ayudas previstas se decidió ampliar el plazo de solicitud hasta el 31 de Marzo de 2011. Estas ayudas en el caso de las motocicletas variaban entre los 750€ y los 1200€ según la curva de eficiencia energética del vehículo. Los ciclomotores, por la categoría en la que están encuadrados (L1e), se vieron fuera de este plan de ayudas.

Categoría (Según 2002/24/CE y 2001/116/CE)	Límite de ayuda con relación a la curva de eficiencia energética	
	Superior (20% precio del vehículo)	Inferior (15% precio del vehículo)
Motocicletas (L3e)	1.200 €	750 €

Tabla 14. Ayudas a la compra España.

Los datos, relativos a las compras acogidas a este plan, muestran dos aspectos importantes. El primero es que es la empresa privada la que ha adquirido la mayor parte de estos vehículos, de las 1530 operaciones aprobadas, un 73% eran de este ámbito. Muy por detrás, un 14%, fue realizado por particulares. El 13% restante corresponde a las administraciones públicas. La otra conclusión es que el producto estrella es la motocicleta, 779 motocicletas frente a 300 vehículos comerciales y 200 turismos. El número de puntos de recarga creados asciende a 472 unidades [49].

Un dato no tan positiva es que de los 8 millones de euros para fomentar la compra, tan solo 4.4 millones se han gastado a tal efecto. El plan tenía como objetivo llegar a los 2000 vehículos.

Con posterioridad a estas actuaciones se han publicado recientemente una nueva serie de medidas integradas en el Plan integral de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014 [50]. Las nuevas subvenciones para la compra de vehículos serán válidas hasta el 30 de noviembre de 2011 o hasta que se alcance los 72 millones de euros de presupuesto. El valor de la ayuda se incrementa hasta un 25% del valor del vehículo antes de impuestos siempre que no se superen una serie de cuantías máximas:

- 2000 euros para aquellos vehículos con autonomía exclusivamente eléctrica no superior a los 40 km y no inferior a 15 km.
- 4000 euros para aquellos vehículos con autonomía exclusivamente eléctrica superior a 40 km e inferior o igual a 90 km.
- 6000 euros para aquellos vehículos con autonomía exclusivamente eléctrica superior a 90 km.

En el caso de las motocicletas son los modelos los encuadrados en las categorías L3e y L5e, vehículos de dos o tres ruedas sin sidecar con una velocidad máxima por construcción superior a 45 km/h.

El otro aspecto importante es la creación de una nueva tarifa eléctrica llamada supervalve con el fin de incentivar la recarga nocturna de los vehículos.

*Francia:* El gobierno francés presentó en un 2009 un plan compuesto por 14 puntos para fomentar el uso del vehículo eléctrico [51]. Entre las medidas se incluyen, fomento de la infraestructura de recarga, desarrollo de industrias para la fabricación de baterías eléctricas, programas de reciclaje de las mismas y estandarización de la toma de corriente para la carga de vehículo.

También tiene cabida un apartado al incentivo por la adquisición de estos vehículos, si bien, no están incluidas las motocicletas. Se proporciona ayudas de hasta 5000 euros a cualquier persona que compre un vehículo (que pertenece a la categoría de automóviles o furgonetas), cuyas emisiones de CO<sub>2</sub> son menores o iguales a 60 g/km. Los híbridos cuyas emisiones de CO<sub>2</sub> son menores o iguales a 135 g pueden recibir un bono de 2.000 euros. Esta política puede estar motivada por la ausencia de una industria de fabricación de motocicletas importante en comparación con la del mundo del automóvil.

*Alemania:* A diferencia de los países anteriores, Alemania opta por un modelo basado en medidas fiscales en vez de optar por una prima directa a la compra. Así, los



vehículos eléctricos se encuentran exentos de abonar el impuesto anual de circulación durante un periodo de cinco años a partir de la fecha de matriculación. Posteriormente se paga un impuesto que varía en función del peso del vehículo.

*Reino Unido:* En este país se ha optado por un modelo mixto comprendiendo tanto medidas fiscales como ayudas a la compra. Los vehículos eléctricos no tienen que abonar el impuesto anual de circulación.

A partir de este año y hasta el 31 de Marzo de 2012, los usuarios que optan por adquirir un coche eléctrico (incluyendo híbridos enchufables) reciben un descuento del 25% sobre el precio, pudiendo llegar a un máximo de 5000 £. Al igual que en el caso francés sólo se habla de automóviles. El presupuesto reservado a este plan asciende a 230 millones de libras [52].

Otra ventaja que si incluye a las motocicletas eléctricas es el descuento del 100% en el peaje a la ciudad de Londres. Esto puede llegar a suponer un ahorro de 1700 £ al año. Además otras ciudades incluyen facilidades de aparcamiento para estos vehículos.

*Estados Unidos:* En este país la adquisición de motocicletas eléctricas posee ayudas a nivel federal [53]. Así, quienes decidan comprar una tendrán un crédito fiscal del 10% del coste (hasta un máximo de 2500 dólares). Este incentivo reduce sensiblemente el coste de los vehículos eléctricos más asequibles, motocicletas y vehículos de 3 ruedas. Como requisito, las baterías deben tener al menos una capacidad de 2.5 kWh. Los incentivos acaban a final de 2011 con posibilidad de que sean renovados. A nivel estatal se pueden encontrar ayudas adicionales en algunos estados, como California y Oregón, que son acumulables a las aportadas a nivel federal.

Canadá: Los incentivos existentes son a nivel regional, presentando cada región unas políticas diferentes [54]. Existen gran diferencias entre cada una de ellas. En algunas, como la Columbia Británica se puede conseguir una ayuda de hasta 1000 dólares en la compra de motocicleta. Otras, como New Brunswick, no presentan ningún incentivo.

*Infraestructura de recarga:*

El desarrollo del vehículo eléctrico va ligado a su infraestructura de recarga. La cantidad de puntos de recarga públicos en algunas ciudades aún no es importante aunque es de esperar que aumente de manera significativa si se cumple con lo proyectado en los distintos países. También las nuevas tecnologías ayudan a su difusión con herramientas en Internet y en el móvil para localizar el punto de recarga más cercano, importante en este momento que aún la red no es muy extensa. A continuación se describen los proyectos más importantes en Europa y Norteamérica.

*Europa:* En el ámbito europeo, la Comisión Europea acaba de comenzar una iniciativa denominada Green Emotion [55] con el fin de promover la movilidad eléctrica. Engloba a 42 socios participantes entre los que se encuentran empresas del ámbito industrial, energético, fabricantes de automóviles, empresas de servicios públicos, ayuntamientos, universidades e instituciones relacionadas con la tecnología y la investigación. Por nombrar sólo algunos se encuentran, Bosch, IBM, Renault, Nissan, BMW, Endesa e Iberdrola. El proyecto cuenta con un presupuesto de 42 millones de euros, de los que el 50% serán aportados por la UE.

Los objetivos que se buscan con este proyecto son los siguientes:

- Sincronización entre las distintas regiones que forman parte del proyecto.
- Conceptos de electromovilidad urbana, políticas y reglamentos.
- Servicios de electromovilidad/ tecnologías de la información.
- Gestión de redes eléctricas.
- Infraestructuras de recarga.
- Validación de la tecnología de los vehículos eléctricos.
- Armonización y estandarización de la tecnología.
- Marco de demostración.
- Evaluación, técnica, medioambiental y social.
- Difusión.
- Gestión de proyectos.

El proyecto prevé desarrollar más de 10000 puntos de recargas en diferentes regiones modelo: casi 1000 se van a ubicar en Barcelona, Madrid y Málaga, unos 400 en Roma y Pisa, aproximadamente 3600 en Berlín y cerca de 100 en Estrasburgo.

Estos puntos de recarga se unen a los ya existentes en diversas ciudades europeas. En la ciudad de Londres, que cuenta en la actualidad con más de 50 puntos, se espera que para 2013 existan 1300 puntos de recarga según el plan denominado Source London [56].

*Estados Unidos:* La iniciativa más importante hasta la fecha para la extensión de la infraestructura de recarga eléctrica se denomina EV Project [57]. Con comienzo en Octubre de 2009 está previsto que al menos se desarrolle hasta 2012. Al igual que en el caso europeo el proyecto engloba a empresas e instituciones de diverso ámbito. El gobierno norteamericano colaboró en su inicio aportando 99.8 millones de dólares. En Junio de 2010, el departamento de energía incremento esa ayuda en otros 15 millones. Con la colaboración del resto de partes, el total del proyecto asciende a los 230 millones de dólares.

Se prevé instalar entre 13000-15000 puntos de recarga públicos y privados en 18 ciudades de seis estados y el Distrito de Columbia: California, Oregon, Washington, Arizona, Texas, Tennessee y Washington, D.C. Una interesante iniciativa de este plan es que los compradores de los modelos eléctricos de Chevrolet y Nissan, empresas adheridas al proyecto, se les instalará un punto de recarga en su domicilio sin coste adicional.

A la vez se pretende recopilar y analizar datos para caracterizar el uso de los vehículos en diversas condiciones topográficas y climáticas, y evaluar la eficacia de la infraestructura de carga. El objeto final del proyecto es aprender de la implementación de los primeros 8300 vehículos eléctricos y su infraestructura para simplificar el proceso de los 5 millones de vehículos siguientes.

## 7.2. Entorno específico

Antes de las aportaciones realizadas por Michael Porter (1980), el análisis tradicional consideraba la rivalidad entre los competidores como la fuerza determinante de la competencia en un sector o en un mercado. En la actualidad se sabe que las reglas del juego competitivo están influidas por otros factores además de la rivalidad entre los competidores actuales.

De esta manera, los mercados presentan en general una estructura sustentada en cinco fuerzas básicas que operan en los mismos, determinando las reglas y el tipo de competencia que se dan en cada mercado en concreto.

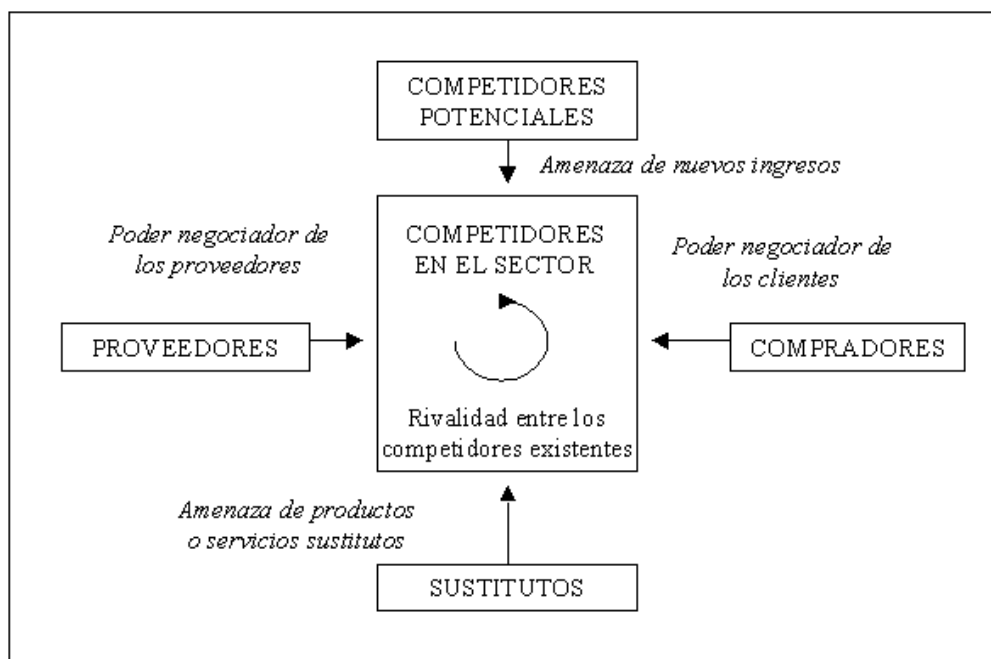


Figura 73. Cinco fuerzas de Porter.

### 7.2.1. Marcas y productos

Si bien, antes de analizar el estado del mercado propiamente dicho, parece adecuado presentar los principales productos actualmente disponibles y algunas de las compañías que lo fabrican. Las marcas y sus productos difieren algo de las existentes en el mercado de la motocicleta convencional. De esta manera el análisis posterior será más claro y didáctico.

A modo de resumen, significar que la oferta en motocicletas eléctricas actualmente disponible se divide en los segmentos siguientes:

- Scooter, en tres modalidades, ciclomotor, scooter estándar, y megascooter.
- Motocicletas con un estilo urbano y deportivo.
- Motocicletas de campo.
- Motocicletas de competición (exclusivas).

A continuación se van a exponer algunas de las marcas más representativas para cada uno de los segmentos referidos.

*Scooter:*

-*Vectrix*: Es una compañía estadounidense que se creó en 1996 para desarrollar y comercializar motocicletas con cero emisiones. Su sede central está situada en Middletown, Rhode Island, y cuenta con un área de ingeniería en Massachusetts, oficina de ventas en el Reino Unido, e instalaciones de producción en Polonia. En 2009, debido a problemas económicos, fue adquirida por Gold Peak compañía fabricante de baterías de litio.

Su línea de productos va enfocada hacia los scooters, en especial megascooters, como el recientemente lanzado modelo VX-1 Li/Li+. Su motor dispone de una potencia máxima de 21 kW. Su autonomía alcanzaría los 105 km en condiciones ideales y su velocidad máxima ronda los 100 Km/h. El tiempo de recarga de la batería oscila entre las dos horas y media para la batería de Litio de 3.7kWh, o las 4 ó 5 horas para la batería de Litio de 5.4 kWh. Una versión similar a la de Litio, pero equipada con batería de Níquel MH, es la que se puede encontrar en el catálogo MOVELE de Marzo del 2011.



Figura 74. Motocicleta Vectrix VX-1 Li

El posicionamiento de la marca es el de ofrecer productos de gama alta dentro del segmento del scooter. Para reforzar esta tendencia prepara el lanzamiento del VX-3, un vehículo de 3 ruedas similar al MP3 de Piaggio pero de tecnología puramente eléctrica. También espera comercializar en Europa en 2011 el VX-2, un vehículo equivalente a una motocicleta de 50 cc con el fin de aumentar sus potenciales clientes.

Es una de las compañías que más extendida tiene su red comercial en España. Dispone de más de 40 puntos de venta por medio de la compañía Going Green, que distribuye en exclusiva sus modelos. Además cuenta con acuerdos con compañías eléctricas, como Iberdrola, que comercializa su modelo VX-1 en su web. También Gas Natural Fenosa cedió recientemente vehículos suyos que serían utilizados por Agentes de Movilidad y de la Policía Municipal de la ciudad de Madrid. Según su propia publicidad, la VX-1, es la motocicleta eléctrica más vendida a nivel europeo y esperan vender 4000 unidades en el periodo 2011-2014.

*-Oxygen:* Esta compañía italiana, con sede en Padua, ha enfocado su producto fundamentalmente a las flotas profesionales de carga y reparto. Entre sus principales clientes se encontrarían empresas que se dedican al reparto de comida, empresas de correo y paquetería, servicios de seguridad y vigilancia, y reparto de medicinas mediante la posibilidad de utilizar una caja portable que mantenga la temperatura necesaria.



Figura 75. Motocicleta Oxygen Cargoscooter.

Oxygen se ha decidido por no presentar diversos modelos, sino uno con diversos rangos de autonomía según las necesidades del cliente. Su velocidad máxima es de 65 km/h y puede transportar una carga de hasta 90 kg.

Modelo	Cargoscooter	Cargoscooter XR	Cargoscooter LR
Voltaje de la batería	36 V	36 V	48 V
Número de baterías	2	3	4
Autonomía	60 km	90 km	120 km
Tiempo de recarga	3 horas	5 horas	6.5 horas
Vida de la batería	2000 ciclos	2000 ciclos	2000 ciclos
Peso en vacío	121 kg	136 kg	151 kg

Tabla 15. Comparativa motocicletas Oxygen.

Entre sus clientes se encuentran los servicios postales de países como Irlanda, Bélgica, España, Dinamarca, Austria, Reino Unido y Suiza. El caso de Suiza es especialmente relevante con la adquisición de un total 1000 unidades en los tres últimos años. También cualquier particular puede adquirir un vehículo de la marca. En España se comercializa por medio de Going Green al igual que Vectrix.

*-E-max:* Es una empresa de origen alemán aunque fue adquirida en Junio de 2010 por la compañía australiana Vmoto. Realizan todos sus diseños en Europa, en Barcelona, y efectúan la fabricación en China donde poseen una fábrica.

El segmento en el que están centrados es el scooter, tanto para flotas, como usuarios privados. Su gama de productos abarca scooters homólogos a ciclomotores de 50 cc, como el e-max 90S, e-max 110S y e-max 80 L, este último con posibilidad de pack intercambiable de baterías, hasta motocicletas similares a las de 90 cc, tanto para reparto como uso particular.



Figura 76. Motocicleta e-max 90S.

Los modelos actualmente a la venta disponen de batería de silicio, lo cual hace que la su vida útil sea inferior a la de sus competidores con batería de polímero de litio. No obstante, anuncian el lanzamiento de modelos similares equipados con estas últimas. También planean entrar en el segmento de motocicletas homólogo a las de 125 cc mediante la e-max 190L.

Cuenta con una buena distribución en Europa que incluye Alemania, España, Italia, Francia y Reino Unido. Entre sus clientes en 2010 estuvo Correos España que adquirió 125 unidades.

-*Govecs*: Se trata de una empresa alemana fundada en 2009 con sede en la ciudad de Munich. Al igual que Vectrix cuenta con instalaciones de producción en Polonia. Su segmento de mercado es el scooter eléctrico.

Los primeros modelos de Govecs GO! S1.2 y GO! S2.4, eran similares a ciclomotores de 50 cc, e iban encaminados a aprovechar la ventaja que en algunos países se puede acceder a esta clase de vehículos con el correspondiente permiso de automóvil. Recientemente han lanzado las versiones GO! S1.2+ y GO! S2.4+ con una mayor aceleración y velocidad punta, 60 km/h.

Más enfocado al reparto es el modelo GO! C1.4 un ciclomotor que además cuenta con baterías extraíbles e intercambiables con las posibilidades que ello ofrece.

Su próximo modelo es el 3.4, un modelo equivalente a lo que sería una 125 cc. La potencia del motor eléctrico es de 7 kW pudiendo alcanzarse los 85 km/h. Emplea baterías de litio con una autonomía de hasta 80 kilómetros. El tiempo de recarga de la batería es de 4 horas.



Figura 77. Motocicleta Govecs 3.4.



Actualmente, de los principales países en los que se centra este estudio, sólo tiene distribuidores directos en España y Alemania. En el caso de España su distribuidor es el mismo que Zero Motorcycles, SuzukaZero. En Francia e Italia han presentado sus modelos en diversas ferias con objeto a entrar en un futuro próximo en estos mercados.

#### *Motocicletas urbanas y de campo:*

-*Quantya*: Se trata del principal fabricante de motocicletas de campo junto con Zero. La empresa creada en Suiza en 2005 oferta motos de campo totalmente eléctricas para seguidores de este estilo.

El modelo EVO1 Track es una motocicleta de enduro para un uso fuera de carretera. Emplea un motor de 8.55 kW con una velocidad máxima de 70 km/h y una autonomía máxima de 90 minutos. Similar en sus características es la motocicleta Quantya Strada, que deriva del modelo Track, y está homologada para su uso por carreteras urbanas al disponer de iluminación, indicadores de dirección y claxon. También pensando en los más jóvenes tiene la motocicleta MMX Junior Racing Bike con un menor tamaño y manejabilidad que los dos modelos anteriores.

Quantya ha apreciado la importancia del segmento del scooter eléctrico y ha decidido desarrollar un scooter denominado Vrone que debería comercializarse este año. Sus prestaciones serán similares a las de un scooter de 125 cc y su autonomía será de 70 km/h. Se tratará de una evolución de su anterior modelo, el Squter que actualmente se encuentra disponible. En línea con esto ha decidido ampliar sus líneas de negocios entrando en el diseño y venta de puntos de recarga.



Figura 78. Quantya EVO1 Track.

Como marca más centrada en el ocio, para la promoción de sus productos ha decidido abrir los denominados Quantypark, circuitos normalmente de tierra donde más sentido tiene utilizar motocicletas de enduro y cross y así poder dar a conocer con mayor facilidad sus modelos. Alemania, Austria, Francia, España y el Reino Unido cuentan con instalaciones de este tipo. También participa en diversos campeonatos de motocicletas eléctricas de campo como el Eco Enduro.

*-Zero Motorcycles:* Se trata de una empresa fundada en 2006 en California. Creada por Neal Saiki, un antiguo ingeniero de la Nasa, la compañía se decanta por motocicletas deportivas no contando con ningún tipo de scooters entre sus modelos. Sus diseños se dividen entre motocicletas de cross y motocicletas de carretera.

Entre las motocicletas de campo se encuentran la Zero MX y la Zero X. Son motocicletas puramente recreativas para su empleo en circuitos de tierra o el campo. Al igual que en el caso de los modelos de Quantya la autonomía de estas motocicletas son bastante limitadas, entre 30-60 minutos en pista de tierra, y unos 42 km para vías corrientes. Aunque el fin inicial de ambos modelos es la utilización en caminos de tierra también se pueden adquirir en versiones para carretera. Los modelos de carretera incluyen luces, espejos, intermitentes y neumáticos reglamentados.

En las motocicletas de calle existen dos modelos diferentes, la Zero S y la Zero XU. En la Zero S, que cuenta con un motor de 4.4 kWh, se encuentra una autonomía mucho más elevada con un máximo de 93 km. Además permite alcanzar una velocidad de 108 km/h. El tiempo de recarga estándar es de 4 horas. La Zero XU cuenta con una autonomía sensiblemente inferior pero a cambio dispone de una batería extraíble y un cargador opcional independiente. Esto facilita su uso al no necesitar una instalación en el garaje o un punto de recarga cercano al domicilio. En el caso de las flotas las motocicletas se podrían utilizar continuamente sólo teniendo que cambiar la batería. El uso de baterías extraíbles que pueden ser recargadas en el domicilio no es excepcional de esta marca, otras compañías como Bereco o Yogo lo incorporan en algunos de sus scooters.



Figura 79. Motocicleta Zero S.

Su último modelo es la Zero DS una motocicleta con un propósito dual. La autonomía de este modelo puede alcanzar los 93 km con un tiempo de recarga que oscila entre las 2.3 horas para la modalidad rápida y las 4 horas en la modalidad estándar.

Este 2011 han lanzado una opción de recarga rápida para sus vehículos consiguiendo que el tiempo de recarga de sus modelos se reduzca casi a la mitad. El precio de este sistema de recarga asciende a 595\$ en su página web.

En España su distribuidor es Suzuka Zero que cuenta con 32 puntos de venta en el territorio nacional. También cuenta con distribución en Francia (GoesEurope), Reino Unido (electricmotorcycles), Alemania, Italia, y Canadá.

*-Brammo:* Esta empresa norteamericana está enfocada a las motocicletas de carretera. Son motos urbanas, con una estética naked y más deportiva.

La Brammo Enertia posee un motor de 13 kW alcanzando una velocidad máxima de 95 km/h. Sus baterías son de LiFePo4 con una capacidad total de 3.1 kWh y una autonomía de 68 km. Su tiempo de recarga es aproximadamente de 4 horas.

La Brammo Enertia Plus es un modelo más evolucionado de la Brammo Enertia cuya diferencia principal es el pack baterías. La capacidad de la batería ha pasado de 3.1 kWh a 6 kWh, lo que incrementa la autonomía hasta los 130 km gracias al empleo de Litio NCM. Pero no todo son ventajas, debido a su mayor capacidad el tiempo de recarga es de 8 horas y el número de ciclos de la misma es de 500 ciclos.

La Brammo Empulse ha sido la última en llegar. Se trata de un modelo deportivo con estilo naked. Dispone de una potencia máxima de 40 kW que le permite alcanzar los

160 km/h. Como en otras marcas existen diversas versiones según la capacidad de sus baterías. Las tres versiones denominadas 6.0, 8.0 y 10.0 hacen referencias a los kWh de capacidad de batería que proporcionan una autonomía de 100, 130 y 160 km respectivamente.



Figura 80. Motocicleta Brammo Empulse.

Brammo ha optado por una estrategia de distribución diferente a sus competidores optando por la comercialización de sus vehículos en Estados Unidos a través de tiendas de electrónica, en concreto la cadena Best Buy, al considerar que su producto está más cerca de la electrónica que con el transporte. Se espera que para este 2011 se comercialicen sus productos en Europa.

#### *Motocicletas de competición (exclusivas):*

-*Mavizen*: Es una empresa británica dedicada al mundo de las motocicletas eléctricas de competición. Organiza el campeonato TTXGP, una serie de carreras internacionales que es una plataforma para el desarrollo de motocicletas de estas características.

La motocicleta que tienen a la venta se llama TTX02. Combina el chasis de una KTM RC08 con la transmisión de la moto ganadora del campeonato TTXGP. La autonomía de la moto varía según la batería empleada. La marca ofrece 3 capacidades diferentes, 4 kWh, 7.5 kWh y 10 kWh. El precio de la motocicleta con el pack de baterías de 7.5 kWh ronda las 25000 libras con una autonomía de 180 km. La velocidad máxima del vehículo es de 210 km/h con una potencia máxima de motor de 70 kW. Entre su equipamiento se puede encontrar un sistema operativo Linux, una dirección IP dedicada y conectividad WiFi. Comenzó a comercializarse a partir del primer trimestre del 2010 con una producción muy limitada. Su venta es exclusivamente en línea.



Figura 81. Motocicleta Mavizen TTX02.

Otra posibilidad que ofrece esta marca es la de ayudar a fabricar una motocicleta eléctrica de carrera acorde a los gustos de su cliente en cuanto al chasis que el posea o proporcionarle componentes que necesite.

-*Mission Motors*: Con sede en San Francisco esta marca, al igual que Mavizen, sólo diseña motocicletas eléctricas deportivas de altas prestaciones. Sus modelos han participado también en el campeonato TTXGP.

Su modelo más importante hasta la fecha ha sido la motocicleta Mission One que fue lanzada en 2010 con una tirada inicial de tan sólo 50 unidades. El precio de cada vehículo ascendía hasta los 69000\$. Entre sus características se hallaban una velocidad punta de 240 km/h y una aceleración de 0 a 100 en menos de 3 segundos. Las baterías utilizadas eran de ion litio permitiendo una autonomía de 240 km/h.



Figura 82. Motocicleta Mission One.



Actualmente poseen en su web otro modelo, el Mission R, aunque aún no está comercializado. Según su publicidad sería capaz de superar los 250 km/h. Como la Mission One utilizaría componentes empleados en el campeonato de MotoGP.

Recientemente ha ampliado su línea de negocio mediante la creación de una división dedicada a crear software, componentes, y sistemas eléctricos aprovechando los conocimientos que le ha proporcionado el desarrollo de estas motocicletas.

### 7.2.2. Marcas convencionales

¿Y qué ocurre con las marcas tradicionales de motocicletas? Esta es una cuestión que cualquier persona podría hacerse tras no encontrar ninguna marca de larga trayectoria en el sector convencional entre las anteriormente citadas. Seguidamente se exponen las propuestas e iniciativas de algunas de las marcas más reconocidas de motocicletas de combustión interna.

Honda es el principal fabricante mundial de motocicletas. El primer modelo lanzado por Honda ha sido un scooter eléctrico, el EV-Neo. Honda comenzó a finales de 2010 a distribuir unidades en régimen de alquiler entre diversas empresas de Japón. Este scooter está desarrollado principalmente para fines laborales como servicios de reparto y mensajería. La batería empleada es de ion litio y parte de su tecnología está basada en la tecnología del automóvil híbrido Honda Insight. La batería ofrece dos posibilidades de carga, un cargador rápido de 200 voltios con el que es posible recargar la batería en 30 minutos, y un segundo cargador de 100 voltios que puede recargar el 100% de la batería en unas tres horas y media. La autonomía del vehículo es de 34 Km. El objetivo de Honda para este vehículo en Japón es el de colocar 1000 unidades entre distintas empresas. No se hace mención alguna a la comercialización en otros territorios.



Figura 83. Motocicleta Honda EV-Neo.

Otra marca japonesa, Suzuki, ha desarrollado un modelo similar al de Honda. Denominado e-Let's posee una autonomía aproximada de 30 km y su tiempo de recarga

dura unas 4 horas mediante una toma de 100 V. Al igual que Honda sólo está disponible para empresas con el fin de recoger datos y estudios con los que mejorarla de cara a la producción final.

Por su parte Suzuki está estudiando vehículos basados en células de combustible. El scooter Burgman con pila de hidrógeno ha sido el primer vehículo de estas características en conseguir la homologación para la Unión Europea. La célula de combustible produce electricidad a través de una reacción entre hidrógeno y oxígeno en el aire expulsando sólo agua en el proceso. Para este tipo de vehículos, además de sus propias dificultades técnicas, la infraestructura de recarga de hidrogeno constituiría una gran barrera de entrada. Su fecha de comercialización no está prevista antes de 2015.



Figura 84. Motocicleta Suzuki Burgman

Yamaha por su parte si tiene motocicletas eléctricas que pueden ser compradas por particulares. Así el modelo comercializado, no en todos los países, el EC-03, es la tercera de versión de este scooter. Sus características son bastante limitadas aunque algo superiores en la autonomía frente a los modelo de Honda, 43 kilómetros. Por contra, el tiempo de recarga de la batería de ion litio es superior llegando a las 6 horas.



Figura 85. Motocicleta Yamaha EC-03.

Peugeot ha sido más rápida que otras empresas y ha lanzado el E-Vivacity. Entre sus especificaciones más importantes destaca la autonomía pudiendo llegar a los 60 km

en condiciones óptimas. El tiempo de carga de sus dos baterías de ion litio es de 5 horas. A su vez también Peugeot ha seguido la estela de Piaggio y ha decidido sacar al mercado una motocicleta híbrida, la Hybrid 3 Evolution. En ella se combina un motor de 125 cc con dos motores eléctricos.



Figura 86. Motocicleta Peugeot E-Vivacity.

Fuera del segmento del scooter, KTM presentó en el salón de Tokio en 2010 su prototipo Freeride que se espera que se comercialice este 2011 y que competirá con los modelos de la marca Quantya y Zero. La autonomía de su batería de ion litio rondará los 70 km y su tiempo de recarga la hora y media. Otras marcas como BMW y Smart han anunciado el deseo de lanzar algún modelo eléctrico pero no antes de 2012 y 2013 respectivamente, mientras que otras compañías como Kawasaki, Ducati o Aprilia simplemente no han expresado ninguna opinión al respecto.

### 7.2.3. Estado del mercado y competidores actuales

Al tratarse de una industria emergente, los datos disponibles de las ventas y la participación en el mercado son limitados. Si encontrar datos sobre algunas industrias establecidas puede ser complicado, en el caso de un mercado emergente lo es aún más. Ningún fabricante de motocicletas eléctricas ofrece en su espacio web un informe anual con sus resultados ni el estado de los mercados donde opera. Cada empresa guarda celosamente la información de la que dispone e impide dar pistas a sus competidoras.

La fase inicial de una industria suele acompañarse de una proporción de empresas recién fundadas o con pocos años de trayectoria. En el mercado de las motocicletas eléctricas esta afirmación se cumple. La lentitud que los principales fabricantes de motocicletas están teniendo en esta evolución ha hecho que la oferta existente provenga de compañías pequeñas y medianas. Aún así la oferta es cada vez más amplia, aumentando de manera reseñable en los últimos dos años.

El precio de los vehículos sigue siendo algo superior a sus homólogos de combustión aunque se ha reducido a la vez que ha aumentado la fiabilidad con la



introducción de nuevas tecnologías en las baterías. Es de esperar que el coste aún se reduzca más tanto en el caso de las baterías, componente principal y más caro, como en el resto según se optimicen los procesos de fabricación y aumenten los volúmenes de producción. Las motocicletas se fabrican en series pequeñas con lo que el rendimiento del capital invertido es menor al que se conseguirá cuando aumenten las producciones.

En 2008 el porcentaje de penetración de las motocicletas eléctricas en el mercado europeo constituía un 0,4% en relación al mercado total de las motocicletas. Se espera que el crecimiento más importante se dé en los scooters donde actualmente se encuentra orientada la mayor parte de la oferta. La autonomía de estos vehículos, normalmente comprendida entre 70 y 110 kilómetros, los hacen ideales para desplazamientos en el ámbito urbano y sus alrededores.

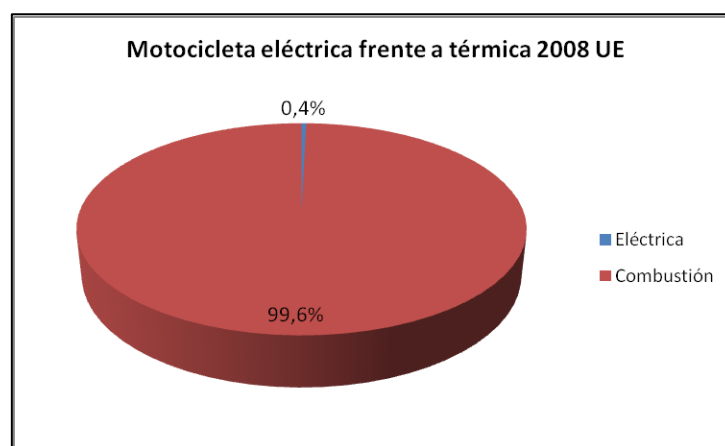


Figura 87. Motocicleta eléctrica frente a térmica Unión Europea 2008.

En el resto de tipologías el mercado ofrece una oferta menor aunque también se pueden encontrar algunos modelos eléctricos en motocicletas deportivas y de campo. En el campo de las motocicletas de campo, marcas como la suiza Quantya o la americana Zero cuentan en su catálogo con motocicletas de enduro, trail y supermotard. Igualmente también existen posibilidades para quienes quieran adquirir una motocicleta deportiva de carretera en marcas como Brammo o la propia Zero.

Por último, también existe un pequeño nicho de mercado de motocicletas de gama alta o premium constituido por superbikes eléctricas. No hay olvidar que uno de los productos que puede ejemplificar más el concepto de lujo son los automóviles y motocicletas. A inicios del siglo XX eran considerados verdaderos productos de lujo, inaccesibles para la mayoría; hoy en día son un producto absolutamente democratizado. Sin embargo, estos siguen ligados a la imagen de prestigio y poder. En el caso de las superbikes eléctricas son motocicletas que usan chasis y suspensiones derivadas de las de motor de combustión interna a las que se dota de un motor eléctrico diseñado para poder ofrecer prestaciones similares a su equivalente de gasolina. Se fabrican en series muy limitadas, no más de unas decenas, y sus precios se suelen situar a partir de los

40000\$. Como artículo de lujo su uso es puramente recreativo. Estarían simbolizadas por marcas como Mavizen y Mission Motors.

SEGMENTO	MARCAS				
SCOOTER	Arngren	Bereco	Booster Bikes	E-City Wheels	E-max (Vmoto)
	Ego	Emocycles	Epeds	Erider	Evt
	Goelix	Govecs	Helectra	Jonway	Kyoto
	Motorino	Oxygen	Plugin Drive Tech	Ridelec	TOHQL
	Urban Mover	Vectrix	Wottan	Xero	Yogo
	Zeppi	Zev			
CARRRETERA	Brammo	Zero			
CAMPO	Quanta	Zero			
COMPETICIÓN	Mavizen	Mission Motors	Roehr		

Tabla 16. Segmentos y marcas de motocicletas eléctricas.

Los gustos que los consumidores de cada país tenían a la hora de comprar una motocicleta convencional se muestran en buena medida en lo que ofrecen los fabricantes de motocicletas eléctricas de esos países. En Europa la mayoría de fabricantes están centrados exclusivamente en el scooter mientras que en Estados Unidos se observa una mayor diversidad con motocicletas más enfocadas al ocio y de mayor potencia. Por ejemplo Vectrix, empresa afincada en California, aunque ofrece scooters, las características se asemejan a un megascooter. La oferta de fabricantes europeos suelen ser scooters más pequeños con potencias inferiores aunque cada vez la variedad es más amplia.

Observando las empresas presentes en el mercado se ha constatado que algunas son meras comercializadoras de productos provenientes de Asia, en especial China. Se ha llegado a encontrar el mismo chasis de motocicleta, con mínimas diferencias técnicas en el mejor de los casos, hasta en tres empresas diferentes cada una bajo el nombre de la marca que la ha comercializado. El mercado está muy fragmentado con una gran cantidad de producto chino y unas pocas marcas europeas y norteamericanas.

El hecho de que existan numerosas empresas recién establecidas, puede hacer que no se cumplan con todos los estándares necesarios y se de cierta incertidumbre sobre la tecnología, haciendo que en el mercado la calidad de los productos presente poca uniformidad. Aunque esto se deba a unas pocas empresas, puede llegar a perjudicar la imagen y la credibilidad del producto en general.

En general el producto diseñado y fabricado en China presenta unas prestaciones y precios inferiores. A la vez, las garantías ofertadas al cliente son menores, en especial en el aspecto de la batería. Estos productos están confinados en el segmento del scooter tanto para ciclomotor, como para motocicleta, y presentan muy pocas diferencias entre ellas. Las innovaciones tecnológicas son mínimas no incluyendo en muchos casos

sistemas como el BMS para una mejor gestión de las baterías o el frenado regenerativo. La diferencia de estas “marcas comercializadoras” está en el grado de responsabilidad en cuanto a los controles de calidad, recambios, garantía, y servicios postventa. Otras empresas tienen un grado de implicación mayor fabricando bajo sus propias especificaciones aunque basándose en modelos existentes.

La necesidad de cooperar entre las distintas compañías durante el periodo emergente puede originar un dilema interno en ellas, que se sienten impulsadas a consolidar su posición en el mercado, lo cual puede ser una rémora para el desarrollo del negocio global. Por ejemplo una empresa puede oponerse a la estandarización, necesaria para facilitar operaciones y aumentar la confianza de los clientes, porque no quiere parecerse a lo demás o porque desea que se adopte su estándar.

Otro problema adicional es que la infraestructura de recarga de estos vehículos se encuentra aún en fase de desarrollo, estandarización e implantación, provocando que el posible cliente no tenga una visión clara de dónde, cómo, cuándo, y a qué precio podrá cargar su vehículo. La confusión puede limitar las ventas al aumentar el riesgo de la compra percibido por los posibles compradores.

Introducir un nuevo producto puede en muchos casos necesitar de un cambio cultural en los usuarios. En el caso de los futuros usuarios de motocicletas eléctricas parece claro. Quizás esta sea una de las razones por la que las grandes compañías se muestren bastante reticentes a entrar de manera inmediata y con fuerza en este mercado. Cambiar la mentalidad de los usuarios para la utilización de estos vehículos requiere de grandes inversiones en tiempo y dinero que las marcas pueden no estar dispuestas a asumir, más en un escenario de crisis, dominando en el mercado tradicional, y sabiendo que el retorno de la inversión les ayuda tanto como ayuda a sus competidores. Además, la simplicidad de los motores eléctricos en comparación a los motores de combustión, haría mucho más asequible la entrada de nuevos competidores. Parece que han optado por esperar al establecimiento del mercado para entrar más adelante e intentar hacerse con el liderazgo.

Atendiendo a cuota de mercado por país, sobre el total europeo del mercado eléctrico, se encuentra, al igual que en las motocicletas convencionales, a Italia como líder. Las ayudas aportadas por la administración junto con ser el país del scooter por excelencia, parecen ser las causas. Significativo son los casos de Alemania, cuarto consumidor de la UE en motocicletas de combustión, que se sitúa segunda, y el Reino Unido con un 15% casi empatando con Francia. El gusto por la tecnología y un elevado poder adquisitivo podrían explicar este fenómeno.

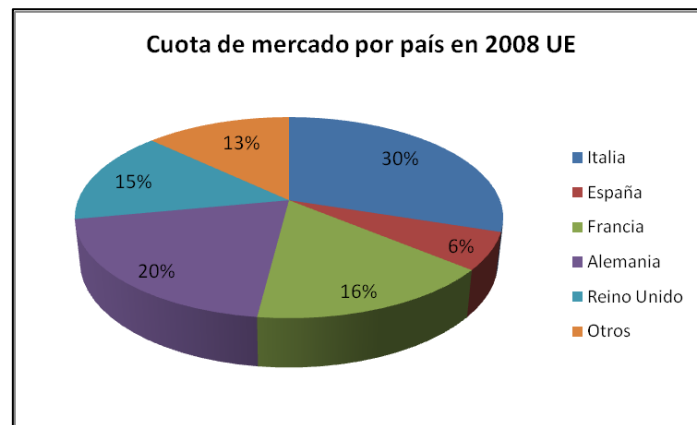


Figura 88. Cuota de mercado por país Unión Europea 2008

La necesidad de apoyar el incipiente sector del transporte más respetuoso con el medioambiente es reconocido por muchos países. Las ayudas que algunos países proporcionan no sólo pueden ayudar a incrementar las ventas, sino también proporciona una publicidad e interés de los medios de comunicación sobre el sector.

Además de las particularidades de cada país, constatadas en el mercado de la motocicleta de combustión, el hecho del aún modesto volumen de negocio y la disparidad de ayudas entre países, cambiantes de un ejercicio a otro, puede provocar una cierta distorsión en los resultados.

#### 7.2.4. Amenaza de nuevos competidores

Las posibilidades de nuevos competidores en el mercado se acrecientan según el tamaño del negocio sea más grande y atractivo para nuevas empresas. Los competidores potenciales más claros son las marcas de motocicletas convencionales que, como se ha visto, aún no han apostado de una manera decidida por esta clase de producto. Dentro de las marcas aquellas que apuestan por los scooters serían los principales candidatos, marcas como Honda, Piaggio, Suzuki, Yamaha o Kymco. Otras marcas no dedicadas al sector del scooter podrían verlo como una buena oportunidad para entrar en este segmento y diversificar su negocio.

Una de las mayores fortalezas de una marca es la posibilidad de modificar la manera en que el consumidor potencial percibe el producto. Una marca bien posicionada suele tener cuatro atributos, conocimiento, calidad, identidad, y fidelidad. En primer lugar los clientes conocen la existencia de la marca. Otra de las propiedades, es la calidad percibida sobre sus productos. La tercera propiedad, la identidad, es el conjunto de percepciones únicas que tiene el cliente sobre la marca. Con la fidelidad, el usuario puede apostar por un producto por las experiencias positivas y la confianza que le produce sus productos.

La aparición de manera importante de estas marcas supondría para el cliente una garantía adicional sobre el funcionamiento y desempeño de las motocicletas eléctricas. El usuario podría extrapolar los cuatros atributos mencionados a los nuevos productos. Recuérdese además el importante componente emocional asociado a la motocicleta.

La entrada de un nuevo competidor no tendría por qué significar la creación de una nueva empresa. Tratándose de empresas de gran magnitud podrían optar por adquirir algunos de los competidores actuales.

Según crezca el negocio las barreras de entrada se irán acrecentando en el aspecto relacionado con las economías de escala. Una actividad industrial como la producción de motocicletas, y vehículos en general, en cantidades considerables, supone una nada desdeñable inversión inicial en términos de instalaciones. No obstante, las posibilidades de producir subcontratando y consiguiendo proveedores en países del sudeste asiático con menores costes productivos, hacen que esa barrera sea más fácilmente salvable. Otro asunto sería el de asegurar la calidad de los productos para poder competir en el mercado con plenas garantías.

#### **7.2.5. Amenaza de productos sustitutivos**

El principal producto sustitutivo de las motocicletas es el coche. La creciente presión legislativa sobre el acceso de los vehículos contaminantes a los centros de las ciudades supone una importante ventaja para los vehículos eléctricos. A esto hay que unirle la reducción de la congestión de tráfico proporcionada por la motocicleta frente al automóvil y la mayor facilidad de aparcamiento que presenta.

Las motocicletas eléctricas cuentan con ventajas respecto a su homólogo eléctrico. Su tecnología está más desarrollada y amoldada a las necesidades del usuario de lo que lo está el coche eléctrico. Presenta un precio razonable y puede ser un complemento al automóvil, que se utiliza para desplazamientos más largos. El precio de los automóviles eléctricos están alejados de los de mecánica de combustión interna y la oferta de vehículos en el mercado es mínima.

El transporte público en el ámbito urbano, lugar donde tienen mayor implantación las motocicletas, goza de una gran importancia. El crecimiento de las zonas urbanas supondrá el tener que afrontar nuevas infraestructuras que cubran las nuevas áreas. Las infraestructuras para cubrir estas zonas no suelen ser inmediatas y en algunos casos puede llegar a no ser rentable. El transporte público no puede abordar siempre las rutas más adecuadas para los usuarios ni tampoco los horarios que desee.

Aunque el transporte público hace una gran función no puede siempre cubrir las necesidades de movilidad de todos los habitantes además de no poder proporcionar aspectos como la libertad e independencia que proporciona un vehículo propio.

Un último sustitutivo son las bicicletas, tanto en su vertiente tradicional como en su versión eléctrica. En algunos países europeos, como Holanda o Dinamarca, tienen un uso muy arraigado en las ciudades. No obstante, en otros países, el empleo de las bicicletas de una manera intensiva requeriría de un cambio cultural y de modificaciones en la infraestructura urbana para que su uso sea seguro. Junto con esto, ciertas condiciones orográficas y el crecimiento de las zonas urbanas, con el consiguiente aumento de la longitud de los desplazamientos, hacen que no siempre puedan ser una solución a los problemas de movilidad.

#### **7.2.6. Poder de negociación de los clientes**

Los compradores pueden ejercer presión para que disminuyan los precios, solicitar una mayor calidad de los productos o un mejor servicio, con la consiguiente pugna entre los competidores y pérdida de beneficio global para el sector.

El poder de negociación de los clientes puede tener importancia en empresas o instituciones públicas que deseen adquirir un número importante de vehículos para incorporarlos a su flota. Pueden solicitar condiciones más ventajosas en cuanto a calidad, servicio, y menores precios. Actualmente las empresas y organismos públicos son los principales clientes de las empresas de motocicletas eléctricas

Los clientes particulares potenciales de estos vehículos viven en el ámbito urbano. En su caso el poder de negociación es similar al que se puede tener en otros bienes de consumo.

Desde el punto de vista de la empresa, cuanto más diferenciado y mejores condiciones respecto a la competencia presente su producto, menor será el poder de negociación del cliente. En un sector aún con una oferta no muy desarrollada puede ser una estrategia a adoptar.

### **7.2.7. Poder de negociación de los proveedores**

Los proveedores pueden ejercer un poder de negociación efectivo sobre los agentes de un mercado mediante aumentos de precios o disminuyendo la calidad de los bienes o servicios proporcionados.

La globalización ha disminuido el poder de negociación de los proveedores al poder optar a una mayor oferta de suministradores. La posibilidad de acceder a proveedores de países de economías emergentes como China o Tailandia, con la ventaja competitiva en términos de costes que presentan, ha producido este fenómeno.

La principal amenaza podría venir derivarse de las baterías y el litio para su fabricación. Las reservas de este mineral se encuentran concentradas en unos pocos países, Chile, Argentina, Bolivia y los Estados Unidos. Cada vez existe mayor número de fabricantes en este sector lo que aumenta la competencia y es de esperar que el aumento de la producción repercuta en una reducción del coste de las mismas. Algunas empresas dedicadas a su manufactura son Valence, LifeBatt, SB Limotive y Thunder Sky.



## **8. MARKETING**



El marketing mix engloba decisiones que afectan a cuatro aspectos diferentes: Producto, Precio, Distribución y Promoción. En este capítulo se analizarán estos puntos, viendo las estrategias adoptadas por diferentes empresas así como los puntos fuertes y débiles de la industria en esos campos. También se realiza un perfil del potencial consumidor del producto y el conocimiento del mismo.

### **8.1. Perfil del consumidor**

En estos momentos el mercado de los vehículos totalmente eléctricos, dejando a un lado los vehículos híbridos, está enfocado de manera muy importante a la provisión de vehículos para empresas. Los clientes suelen ser grandes empresas y administraciones públicas que los utilizan para renovar sus flotas. El motivo que sean grandes empresas viene motivado por la necesidad de implantar una infraestructura asociada a la adquisición de los vehículos. Además, junto a su factor práctico, las empresas también persiguen reforzar su imagen de marca asociándola a un crecimiento sostenible con el medio ambiente.

En el caso de las flotas el tipo de motocicleta seleccionada es el scooter debido a su carácter práctico. Por sus características tienen especial cabida en compañías que se dedican al reparto de bienes de poco peso y volumen, como pueden ser servicios postales, servicios de mensajería o reparto de comida. También pueden tener cabida en grandes complejos de empresas para facilitar la movilidad entre los diversos edificios. Los agentes de movilidad y cuerpos de seguridad también han empezado a utilizarlas en distintas ciudades. En este caso no sólo scooters, sino también motocicletas deportivas tanto para la ciudad como para el campo.

En el ámbito del usuario privado el consumidor potencial es aquel que ve la motocicleta como un medio de movilidad enfocado al ámbito urbano. Por ello, y por una menor dificultad en su conducción y precios inferiores a otras tipologías, el scooter puede llegar a clientes de mayor rango de edad. Junto a esos factores, que serían los de un usuario de un scooter tradicional, hay que añadir otros inherentes al vehículo eléctrico como son la preocupación por asuntos medioambientales y gusto por la última tecnología que ayudan a reforzar el marketing de este producto. Puede ser más fácil incidir en las nuevas generaciones porque no tienen una idea tan preconcebida como usuarios con muchos de años de conducción.

Según crezca las posibilidades de ofrecer diferentes productos competitivos en otros tipos de motocicletas se irán sumando otros perfiles de usuario más enfocados a un uso recreativo.

Un problema presente en el posible usuario privado es el gran desconocimiento que tiene sobre las motocicletas eléctricas y sus características. En Abril de 2010 el RACC [58] publicó un estudio realizado en la ciudad de Barcelona basado en un total de 535 entrevistas a usuarios de motocicletas, en él, se les preguntaba sobre aspectos relacionados con sus propios hábitos y con las motocicleta eléctricas. Los puntos más destacados eran los siguientes:

- Las cilindradas de los vehículos actuales de los usuarios eran de menos de 50 cc (31.6%), 50-125cc (34.4%), 125-250 (22.8%), más de 250 cc (11.2%).
- Su frecuencia de utilización era diaria (83.6%), 3 a 4 veces a la semana (13.3%), el fin de semana (2,6%) y menos de una vez a la semana (0.6%).
- El 89% de los usuarios lo utilizaban principalmente para desplazamientos en la propia ciudad y sus alrededores.
- Un 52.70 % desconocía la existencia de las motocicletas eléctricas.
- El grupo de edad que más conocía de su existencia era aquel mayor de 45 años.
- La percepción del usuario revelaba importantes lagunas en la mayoría de factores analizados
- La ventaja principal que podían reconocer era la de una menor contaminación (84.6%) y en menor medida el mantenimiento (48.2%).
- Sólo un 17.4% respondió positivamente a que las motocicletas eléctricas podían tener un buen desempeño en materia de aceleración y velocidad si se compara con los vehículos de combustión interna.
- En cuanto a la potencia que debería poseer la motocicleta eléctrica el 21.1% respondió la equivalente a 50cc, el 51.4% el equivalente a 125cc y el 26.4% superior a los 125cc.
- Según los entrevistados la autonomía con la que se conformarían sería de 40 km (11.6%), 60 km (31.2%), 80 km (24.5%), y más de 80 km (31.2%).
- A la pregunta, ¿en caso de enchufar la moto en la corriente eléctrica para cargarla, donde cree que se podría disponer de este servicio?, las respuestas fueron parking particular (40.6%), puntos públicos en la calle (74.2%), parking público (42%) y en el lugar de trabajo (30.7%).
- Un 37.2% estaría bastante o muy interesada en comprar en el futuro una moto eléctrica.
- Preguntados sobre la cuestión, teniendo presente un ahorro de consumo (aproximado del 50%) ¿cuánto estaría dispuesto a pagar por una motocicleta eléctrica de las mismas características de la que conduce ahora?, la mayor parte no pagaría más (38.7%), un 10% más (37.4%), un 20% más (17.2%).

El estudio pone de relieve la deficiente comunicación que se tiene acerca del producto. Si se desea conseguir una penetración significativa en el mercado habrá que articular herramientas de comunicación efectivas que muestren la existencia del producto, sus características, y los beneficios derivados de su uso. Hay que comunicarle la naturaleza básica y las funciones del producto, convencerlo de que responde a las funciones para las que ha sido diseñado y persuadirlo de que el riesgo de adquirirlo se compensará con los beneficios.

Un aspecto importante es que es el público con más de 45 años el que más conoce las motocicletas eléctricas. En teoría es este segmento el que, como un usuario con más años de utilización de motocicletas convencionales, podría presentar una mayor reticencia al cambio. El desconocimiento por parte de segmentos de menor edad, potencialmente más proclives a nuevas tecnologías, es un problema.

Asimismo destacar la importancia del precio a la hora de adquirirlo. Los clientes no están dispuestos a pagar una cantidad muy superior a la que actualmente tienen los vehículos de combustión interna.

## 8.2. Producto

Los productos ofertados en el mercado no presentan mucha variedad. La mayoría se trata de scooters con un diseño muy similar, cuando no idéntico entre algunas marcas, con unas prestaciones de autonomía variables según la batería montada. A continuación se ha realizado una segmentación por la potencia de la motocicleta. Para él se han estudiado 33 marcas y más de 100 modelos.

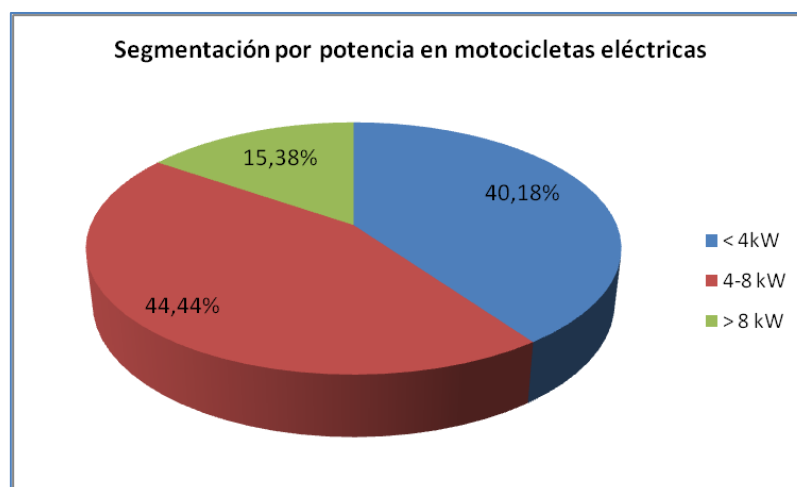


Figura 89. Segmentación por potencia en motocicletas eléctricas.

La gran oferta está centrada en motocicletas de hasta 8 kW. Las motocicletas de mayor potencia suelen ser megascoters o motocicletas de uso recreativo. Aunque la categoría de ciclomotores, por potencia, sería la menor a 4 kW, depende de si el fabricante limita su velocidad para poder ser incluido en esta clase.

Otra variable sobre la que se ha segmentado, y que es fundamental en un vehículo eléctrico, es sobre su autonomía. Menos del 10% de los vehículos analizados no se encuentran en un rango por encima de los 40 km. Estos modelos corresponden en su totalidad a ciclomotores con baja potencia, por debajo de los 2 kW.

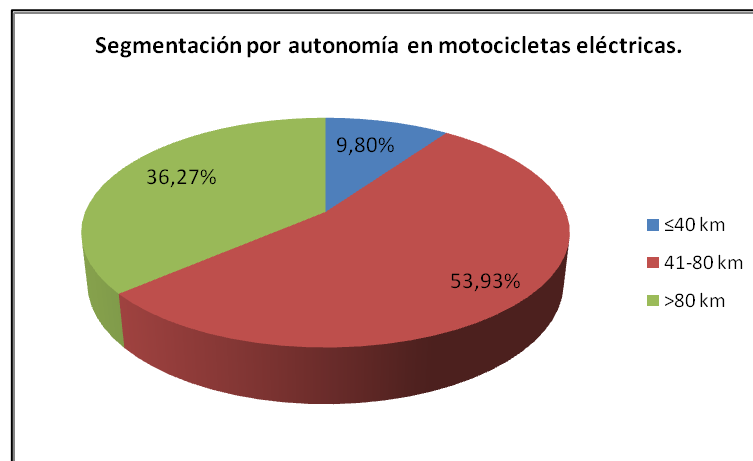


Figura 90. Segmentación por autonomía en motocicletas eléctricas.

La mayoría de las motocicletas están por encima no sólo de los 40 km, sino también de los 60 km. El rango de autonomía, según comentan algunos de los propios fabricantes, puede variar mucho según diversos factores. Algunos modelos presentan diferencia de hasta 40 km dependiendo de la conducción, la carga, y las condiciones del recorrido.

Parece existir espacio para nuevos productos, especialmente saliendo del segmento del scooter. La oferta en motos de carretera, naked, deportiva, es testimonial, sólo con Zero y con Brammo, esta última aún no comercializada en Europa. En España se presentó recientemente un prototipo, la EV-01 de Volta Motorbikes, aunque no existe fecha de lanzamiento para su comercialización. En un principio se lanzarán dos versiones diferentes, de 15 CV y 38 CV, para poder tener acceso a un mayor mercado.

El problema radica en la falta de conocimiento de los posibles usuarios sobre estos productos. Lanzar un producto diferente, de calidad, con innovación tecnológica cuando el desconocimiento del producto más básico es elevado, es arriesgado. Diferente es en el caso de las empresas privadas donde el contacto directo con los posibles clientes se facilita la comunicación de las ventajas.

### 8.3. Precio

El precio resulta un elemento fundamental en la estrategia de marketing de cualquier empresa. Constituye la única herramienta de las cuatro del marketing que puede suponer una entrada de dinero para la compañía. Las otras tres, producto, distribución y promoción son una fuente de gastos.

Los precios de adquisición de una motocicleta eléctrica están a fecha de hoy por encima de los de su homóloga de combustión de interna. El precio de un scooter de gama media de 125 cc se sitúa en los 3000 € mientras que uno eléctrico de similares características puede encontrarse a partir de los 3500-4000 €. Estas cifras hacen referencia al mercado español. Para otros países habría que mirarlo específicamente porque la oferta y política de precios puede variar. Aún así, el precio y las calidades son variables, por lo que se requiere un análisis detenido por parte del comprador.

La variación de precio es algo normal considerando el tamaño, competencia y demás características del mercado de una y otra tecnología. Según vaya creciendo el mercado las diferencias disminuirán como consecuencia de las economías de escala. De todas maneras una de las ventajas que puede suponer un vehículo eléctrico es el ahorro a medio plazo en términos de coste de energía y mantenimiento. Diversos estudios, como la siguiente tabla extraída del informe del RACC, avalan estos hechos.

	Térmica 250cc		Térmica 400 cc		Eléctrica 7 kW (Vectrix)	
	1 año	4 años	1 año	4 años	1 año	4 años
Kilómetros	7500	30000	7500	30000	7500	30000
Compra	4600		6400		6050	
Impuesto de circulación	15	60	30	120	2	8
Seguro	350	1400	500	2000	250	1000
Combustible	415	1660	495	1980	60	240
Mantenimiento cada	6000 km		6000 km		7500 km	
Revisión (precio unitario 160€)	200	800	200	800	90	360
Diferentes cambios piezas	140	560	140	560	0	0
Coste total	5720	9080	7765	11860	6452	7658
Coste total (euro/ km)	0,76	0,3	1,04	0,4	0,86	0,26

Tabla 17. Comparativa motocicleta térmica frente a eléctrica.

El ahorro de la utilización de la motocicleta eléctrica supone un ahorro de 1422€ para la motocicleta de 250 cc y 4202€ para la de 450 cc. Constituye una diferencia del 18% y del 54% respectivamente. La partida donde es más notaria es precisamente es en combustible, donde el coste de la energía es 6.9 mayor para el vehículo de 250 cc y 8.25 para la motocicleta de 450 cc en relación al vehículo eléctrico. El marketing de las

empresas debería incidir en estos aspectos para demostrar que además de las ventajas ecológicas el producto se sustenta sobre un beneficio económico para el consumidor.

Dentro de las motocicletas eléctricas se encuentran variedad de precios no siendo nada fácil comparar modelos ya que no sólo se deben mirar aspectos como la potencia del vehículo. La batería es el elemento más caro y de ella en gran medida depende la autonomía del vehículo. La garantía y cobertura que ofrecen las marcas es otro punto a considerar de gran importancia. Se pueden encontrar coberturas que abarcan desde los seis meses para la batería y un año para el resto de componentes, a otras que ofertan dos años para todos los elementos. También las prestaciones ofrecidas por motocicletas de una misma potencia varían en gran medida.

Las motocicletas chinas son las más habituales en el mercado y también las más económicas. Presentan una gran homogeneidad entre sus diseños. Las marcas europeas y americanas que realizan sus propios diseños ofrecen precios superiores, a la vez que prestaciones mayores y una estética más exclusiva.

#### **8.4. Distribución**

La distribución se encarga de llevar los productos a los usuarios finales. Como en cualquier otro negocio existen diferentes estrategias que se pueden realizar. La primera posibilidad que uno pudiera pensar sería la de distribuir los vehículos por medio de concesionarios de las marcas pero esto es algo inviable por las características actuales del mercado. Ni siquiera los establecimientos que venden motos eléctricas se dedican en exclusiva a la venta de este producto.

La estrategia más común realizada por las empresas es buscar distribución en los diferentes países en empresas o establecimientos relacionados con el sector “verde”. La mayoría de los establecimientos que venden ciclomotores y motocicletas eléctricas también están dedicados a la venta de otros productos de movilidad verde, como bicicletas eléctricas, patines eléctricos y coches eléctricos. Estos productos a su vez pueden ser un producto sustitutivo de la motocicleta. En este caso la venta puede ser tanto física como por medio de la red. También se encuentra distribución en concesionarios de motos aunque en menor medida.

La posibilidad de venta por Internet desde la página del fabricante está más extendida en los fabricantes anglosajones Zero, Brammo, mientras que en el resto de fabricantes no suele aparecer referencia alguna a esta posibilidad. Si bien, en un bien de alto valor las posibilidades de acometer la compra del mismo por Internet se reducen, es una opción que no hay que desdeñar. Además, se podrían ofrecer las posibilidades de obtener accesorios y recambios desde el mismo portal cosa que estas dos marcas ya realizan. Es una manera de incrementar el negocio y aumentar la confianza del cliente.

Como se comentó Brammo ha buscado un canal de distribución diferentes estando presentes en la red de tiendas de BestBuy, compañía dedicada a productos electrónicos. También las alianzas con compañías eléctricas es otra opción seleccionada por otras empresas como Vectrix, mediante Going Green que es su comercializadora en España, con Iberdrola. La posibilidad de que se ofrecieran tarifas eléctricas especiales a los vehículos comprados por este medio sería una posibilidad a estudiar. Buscar vías alternativas de distribuir el producto supone la posibilidad de llegar a un público diferente y que no siempre está familiarizado con él. Un usuario que nunca ha utilizado una motocicleta puede tener menos ideas preconcebidas a la hora de decantarse por un modelo eléctrico frente a uno tradicional.

La distribución, como en el sector de la motocicleta o el automóvil de combustión interna, tiene que ser selectiva, poniendo especial énfasis en los núcleos urbanos más grandes, lugar donde existe mayor número de clientes potenciales y la motocicleta eléctrica por sus características tiene más posibilidades. Hay que recordar que la mayoría de la infraestructura pública de recarga se ha instalado en estas localizaciones. También se facilita el servicio postventa, garantías, repuestos, reparaciones al usuario.

Para empresas e instituciones, clientes más importantes en el mercado actual, deben utilizar herramientas diferentes llegando a ellas por medio de otros canales de distribución. Las ferias dedicadas al transporte son una oportunidad para dar a conocer los vehículos entre clientes que están estudiando la posibilidad de ampliar o renovar sus flotas de vehículos. Estos salones son cada vez más numerosos, estando presentes en la mayoría de los países, y reúnen a una buena cantidad de clientes potenciales del país en cuestión. Todo se englobaría en una estrategia de marketing diferente al que se realiza con el cliente particular.

En el caso de motocicletas de alto valor, los canales de distribución pueden ser diferentes buscando vías específicas para dar a conocer su producto entre los usuarios de esa clase de productos. Existen publicaciones y eventos exclusivos donde se promocionan los artículos de lujo.

## **8.5. Promoción**

Las empresas de este sector cuentan con un doble problema ya que, además de tener que presentar un producto con una tecnología diferente frente a uno muy arraigado como es la motocicleta de combustión interna, tienen que establecerse como marca. La compra de una motocicleta conlleva una cifra de dinero considerable lo que hace al comprador meditar sobre su elección, más si la implantación de estos vehículos se



encuentra en sus primeras fases, aumentando la incertidumbre sobre la fiabilidad del producto adquirido.

Como se ha visto, las marcas que operan en el mercado no son empresas grandes, por lo que sus presupuestos de marketing son modestos y estarán más centrados en obtener clientes en el ámbito de las empresas e instituciones públicas. Los esfuerzos de los gobiernos por fomentar estos vehículos, con las ayudas anteriormente vistas, pueden ayudar a dar ese paso entre tecnologías.

Si bien realizar campañas de comunicación puede llegar a ser muy costoso, hoy Internet permite promocionarse de una manera más segmentada y con un menor coste. Actualmente la red es el primer sitio donde un comprador trata de informarse sobre un producto que puede interesarle. Se ha constatado en las páginas web de no pocos fabricantes falta de información en cuanto a los productos, fechas de salida, y aquellos sitios donde se pueden obtener. Las redes sociales también pueden ser un aliado a la hora de ofertarse entre consumidores que resuman las características más idóneas. Hay que recordar que el segmento de edades entre 18-45, que es el más familiarizado con las nuevas tecnologías, es también el usuario potencial más numeroso.

Una manera de dar a conocer las motocicletas eléctricas que si están realizando diversas marcas son asociaciones con proveedores de servicio de alquiler de vehículos. De esta manera un usuario puede probar sus prestaciones y pensar en un futuro en la adquisición de una motocicleta eléctrica. Negocios relacionados con el leasing de vehículos, o de alquiler de baterías, son otras alternativas a tener en cuenta y que pueden ayudar a desarrollar mejor el mercado y conseguir un mejor retorno de la inversión.

Sería deseable una unión real entre los diversos fabricantes con fin de articular medidas conjuntas que ayuden a promocionar estos vehículos dejando a un lado marcas concretas. Una asociación de fabricantes, que garantice que los miembros que pertenecen a ella cumplen con unos estándares de calidad establecidos, mejoraría la confianza de los posibles consumidores. También debería asumir tareas en aras de estandarizar tecnologías y desarrollar legislaciones comunes. Por otra parte sería una manera de diferenciarse del producto de menor calidad procedente de otras localizaciones.

Actualmente la asociación de la industria de la motocicleta en Europa (ACEM), no incluye ni a un solo miembro de marcas de motocicletas eléctricas entre sus miembros. En el caso de la asociación europea para vehículos de batería, híbridos y pila de combustible (AVERE) el problema radica en que no existe una diferenciación entre los vehículos. Si bien los vehículos eléctricos parten de una misma tecnología cada uno presenta particularidades

Uno de los problemas a la hora de publicitar los vehículos eléctricos es que se ha puesto más énfasis sobre los automóviles cuando tanto por tecnología como por mercado actual están bastante por detrás en el sector de la movilidad eléctrica.



En resumen los esfuerzos en el ámbito de la promoción y publicidad deberían ir enfocados en un doble sentido:

- Resaltar los beneficios y oportunidades intrínsecos a las motocicletas eléctricas en cuanto a utilidad, ecología, economía e innovación.
- Aumentar la imagen de estos vehículos e instrumentar herramientas desde el punto de vista fiabilidad, garantía, servicio postventa.



## **9. PERSPECTIVAS**

### 9.1. Posibles escenarios futuros

Todo hace indicar que el mercado de los vehículos eléctricos seguirá creciendo en los próximos años de manera gradual. La perspectiva es que esta clase de vehículos convivirán durante muchos años con las tecnologías basadas en los motores de combustión.

Sin embargo, la generalización de los vehículos eléctricos será limitada sin una bajada de los precios y un aumento de su autonomía. Alcanzar una gran cantidad de estos vehículos necesitará un alto grado de cooperación entre empresas, gobiernos nacionales y locales, para conseguir la infraestructura necesaria que actualmente es insuficiente.

La motocicleta eléctrica presenta importantes ventajas frente al coche a la hora de su introducción y es probable que se convierta en el vehículo de esta clase que inicialmente tenga una mayor aceptación. En el caso de los automóviles es mucho más probable que sean los vehículos híbridos eléctricos enchufables los que se popularicen antes debido a la flexibilidad que le aporta el combustible y un menor precio frente a un coche puramente eléctrico. Algunos estudios pronostican una cuota de mercado del 8% para las motocicletas eléctricas en relación a las de combustión interna para 2016.

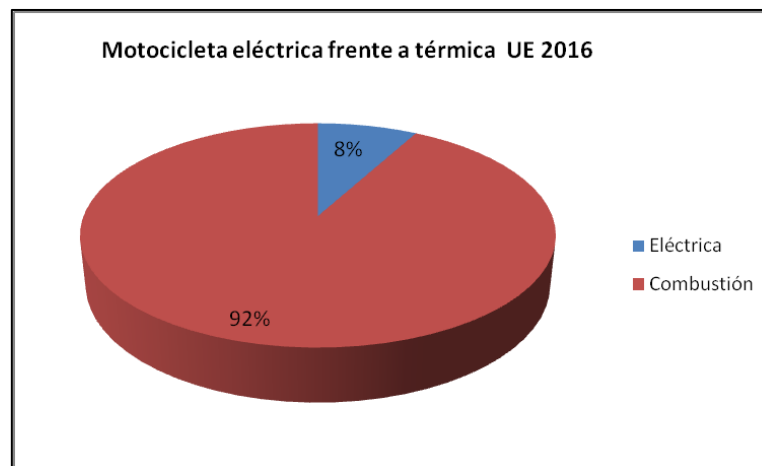


Figura 91. Motocicleta eléctrica frente a térmica Unión Europea 2016

Un gran riesgo es asumir que los consumidores van a optar por este producto por ser “verde”, eso que en algunos casos puntuales pudiera ser verdad en personas muy concienciadas, será así sólo si las prestaciones que se le ofrezcan sean bastante similares a las que los vehículos de combustión le aportaban. De ahí se deriva la importancia de seguir mejorando las prestaciones de los vehículos.

Según las mejoras y prestaciones vayan siendo percibidas por un mayor número de usuarios potenciales, los vehículos eléctricos irán ganando cuota de mercado y se convertirán en una alternativa directa frente a los de combustión interna.

La extensión a otros segmentos como pudieran ser motocicletas tipo custom, cruiser, parece mucho más difícil, no ya por aspectos técnicos, que muy posiblemente con el tiempo serán solventados, si no por motivos ligados a la idiosincrasia de las originales. Estas motocicletas llevan arraigadas en sus usuarios unos aspectos intangibles que los pueden hacer mucho más reticentes al cambio en comparación con los conductores de scooters o motocicletas deportivas.

## 9.2. Análisis DAFO

Al igual que en el caso del mercado convencional se realiza un análisis con el fin de sintetizar los aspectos relacionados con la motocicleta eléctrica:

### *Fortalezas:*

- Las motocicletas eléctricas no emiten contaminantes a la vez que ayudan a disminuir la congestión en el ámbito urbano.
- Disminución muy importante sobre el nivel de ruido
- El producto es económicamente competitivo con la motocicleta convencional.
- Mantenimiento más reducido y económico.

### *Debilidades:*

- Ausencia de una buena sinergia entre los diferentes agentes.
- Distintos planes de desarrollo en cada país
- La visibilidad de la motocicleta es reducida dentro del vehículo eléctrico.
- Desconocimiento de los posibles usuarios.

### *Oportunidades:*

- Presión legislativa sobre la motocicleta de combustión interna.
- Preocupación del usuario por temas medioambientales.
- Incremento de las iniciativas de energías renovables
- Alza del precio de los combustibles fósiles.
- Prohibición o imposición de tasas a vehículos contaminantes en el acceso a las ciudades.
- El crecimiento de los núcleos urbanos aumentará las necesidades de movilidad en ese ámbito.

### *Amenazas:*

- Situación económica de los países.
- Incapacidad de crear y mantener la infraestructura de recarga necesaria, de manera que se pueda ganar la aceptación del posible usuario y se cree una demanda importante.
- Ausencia de imagen de marca frente a los usuarios.
- Falta de estandarización en los vehículos eléctricos y la infraestructura de recarga.
- Precio de las baterías e incertidumbre de su funcionamiento en el usuario.
- Ausencia de una política de apoyo al vehículo eléctrico a largo plazo.



## **10. CONCLUSIONES**

- ✓ El estado del mercado de la motocicleta convencional presenta importantes diferencias entre los países más industrializados y los países emergentes. El mercado europeo y norteamericano ha experimentado una significativa bajada en los últimos años como consecuencia de la contracción de la demanda por la crisis económica. Por contra, especialmente en el sudeste asiático, la producción y compra de estos vehículos ha crecido notablemente siendo la principal herramienta de movilidad de sus ciudadanos.
- ✓ El mercado europeo y norteamericano es un mercado maduro en el que se puede encontrar una gran variedad de productos. Abarca desde vehículos económicos hasta motocicletas exclusivas. El producto que se suele comercializar es de una calidad superior al que existe en países donde la oferta no es tan extensa y el mercado no está tan desarrollado.
- ✓ Los países mediterráneos, Italia, España, y Francia, son los más proclives a la utilización de la motocicleta como medio de transporte habitual. Los scooters gozan de una gran aceptación convirtiéndose en territorios con una mayor predisposición para sus homólogos eléctricos.
- ✓ El mercado norteamericano está copado por motocicletas de uso recreativo, siendo estas un complemento al automóvil. El usuario no desea resolver una necesidad de movilidad, sino que busca sensaciones muy diferentes cuando circula con su motocicleta.
- ✓ El mercado alemán presenta una tendencia intermedia entre los países mediterráneos y Norteamérica. Sus habitantes emplean más scooters que en Estados Unidos y Canadá, y más motocicletas deportivas de altas cilindradas que por ejemplo Italia y España.
- ✓ El Reino Unido presenta una gran discordancia entre el número de habitantes, su renta per cápita, y su parque de motocicletas en comparación a países de su entorno, ofreciendo condiciones para un crecimiento.
- ✓ La madurez del mercado de las motocicletas en Europa y Norteamérica, el incremento en la presión legislativa realizada por las autoridades en pro de una reducción de la contaminación y una mayor eficiencia energética, y la progresiva concienciación ciudadana sobre estos aspectos, suponen nuevas oportunidades

de negocio en el sector del transporte y más en concreto en los vehículos motorizados de dos ruedas.

- ✓ La legislación europea es más estricta que la norteamericana con la contaminación de los vehículos, y así se espera que sea en los próximos años.
- ✓ El crecimiento de los núcleos urbanos, haciéndose cada vez más extensos, supone una oportunidad adicional a las motocicletas eléctricas por sus características más adecuadas a este entorno. A esto se añaden los problemas de contaminación de estas ciudades que ha obligado a distintos consistorios a restringir el acceso de los vehículos más contaminantes.
- ✓ La batería y su autonomía es un elemento clave para el progreso de la motocicleta eléctrica. Si bien las autonomías ofertadas, gracias a las baterías de litio, empiezan a ser adecuadas y suficientes para ámbitos urbanos, para aumentar la oferta de productos será necesaria incrementarla. Es de esperar que se den progresos así como una reducción en los precios por el empleo de economías de escala.
- ✓ La extensión de los puntos de recarga que hagan posible la utilización de estos vehículos está en pleno proceso. Su visibilidad ayudará a hacer más presente la existencia de los mismos, fomentando el interés en posibles futuros usuarios. Para ello deben existir esfuerzos de colaboración entre gobierno, proveedores de infraestructura, servicios y otros agentes para crear un escenario viable para la utilización de vehículos eléctricos de dos ruedas.
- ✓ En línea con el punto anterior se deberían buscar proyectos que fomenten el alquiler de vehículos eléctricos de dos ruedas, así como a soluciones de movilidad integradas que lleven al usuario a la concienciación de un transporte sostenible, a la vez que aprecie las prestaciones de las motocicletas eléctricas.
- ✓ Sería deseable instituir asociaciones vehículos eléctricos de dos ruedas que realicen el trabajo fundamental de estandarizar tecnologías y desarrollen legislaciones que ayuden a afrontar el desafío proveniente de los productos asiáticos de baja calidad.



- ✓ Como se ha visto en el mercado convencional, el usuario europeo y norteamericano buscan un producto con mayor calidad, específicamente diseñados. Además de la autonomía, una velocidad adecuada, innovación, seguridad y fiabilidad son factores críticos.
- ✓ El mercado de la motocicleta eléctrica es un mercado incipiente aún de un tamaño poco significativo frente a la motocicleta convencional. La mayoría de las empresas ofertantes son de pequeño y mediano tamaño dedicadas a un segmento específico. Como consecuencia del volumen del mercado, y el tamaño de las empresas, aún no se hace posible la utilización de economías de escala que reduzcan los precios.
- ✓ Las principales marcas de motocicletas de combustión interna no se han decidido a entrar en el mercado de manera significativa. Los pocos modelos presentados en su mayoría están por debajo de las prestaciones de las motocicletas ofertadas por marcas exclusivamente dedicadas al sector eléctrico.
- ✓ Los gobiernos están ayudando al fomento de los vehículos eléctricos con diversos incentivos, fundamentalmente a la compra y exenciones de impuestos. El problema radica en que existe una disparidad de ayudas cambiantes con el tiempo, no sólo entre distintos países, sino a veces entre regiones del mismo, que restan consistencia las medidas. En algunos países, como el Reino Unido y Francia, las motocicletas han sido las grandes olvidadas en los incentivos de compras.
- ✓ La industria puede quedar sujeta a decisiones políticas haciendo que las regulaciones, ayudas, extensión de las infraestructuras, en cualquier momento puedan sufrir modificaciones.
- ✓ Sería recomendable potenciar la imagen en exclusiva del vehículo eléctrico de dos ruedas más cuando las ventas de estos están por encima de los turismos. La inmensa mayoría de las campañas de comunicación asocian vehículo eléctrico a automóvil. Esto incluiría la simbología donde siempre se asocia a un coche.

- ✓ Los segmentos por orden de importancia en el que está centrado el mercado de la motocicleta eléctricas son los siguientes:
  - Scooter, en sus tres versiones, ciclomotor, scooter estándar y megascooter.
  - Motocicletas con un estilo urbano.
  - Motocicletas de campo.
  - Motocicletas de competición (exclusivas).
  
- ✓ El único de los segmentos con una oferta numerosa es el del scooter, que acapara casi la totalidad del mercado. La oferta en los demás segmentos no supera la de unas poquísimas compañías que ni siquiera cubren todos los países.
  
- ✓ La mayor parte de la oferta en el segmento del scooter proviene de China, presenta poca variedad entre sí, y una calidad inferior al producto específicamente diseñado en Europa y Norteamérica.
  
- ✓ Por expectativas de mercado y calidad de los productos existe sitio para nuevas propuestas innovadoras y diferentes si bien, el desconocimiento general actual sobre el producto es una debilidad importante.
  
- ✓ Las flotas de las grandes empresas y las administraciones públicas son los primeros clientes de estos vehículos. Su bajo coste de uso y mantenimiento convierte a las motocicletas en un vehículo ideal. Además transmiten una imagen de marca ecosaludable al producir cero emisiones y ser respetuosos con el medioambiente.
  
- ✓ Los principales potenciales usuarios privados de motocicletas eléctricas son personas que viven en núcleos urbanos y emplean la motocicleta como medio de movilidad. Las nuevas generaciones son más permeables a las nuevas tecnologías, y por sus características, las motocicletas eléctricas pueden suplir el segmento de ciclomotores y scooters de combustión interna.
  
- ✓ Existe un gran desconocimiento entre los posibles usuarios privados de la existencia y características de las motocicletas eléctricas. Hace falta una comunicación clara que exponga la realidad de la propuesta y sus características.

- ✓ Se deben articular acciones de marketing ingeniosas encaminadas a dar a conocer el producto y las ventajas que ofrece, no solo desde el punto de vista medioambiental, sino también desde criterios puramente económicos y tecnológicos. El elemento más importante de la receptividad del cliente ante un nuevo producto es la naturaleza del beneficio esperado.
- ✓ El éxito de un producto no suele basarse sólo en su innovación tecnológica, sino también en que con un diseño atractivo conecte con las emociones y sentimientos de sus usuarios. En el caso de la motocicleta los aspectos emocionales son muy relevantes.
- ✓ El proceso de cambio tecnológico durará un tiempo prolongado en las que convivirán diversas tecnologías, vehículos de combustión interna, híbridos y eléctricos, pudiendo irrumpir también las pilas de combustible.



## **11. PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO DE PROYECTO

1.- Autor: José Gabriel Manzano Guillén

2.- Departamento: Ingeniería Mecánica

### 3.- Descripción del Proyecto:

- Título: Mercado de la motocicleta de combustión interna y oportunidades de la industria de la motocicleta eléctrica
- Duración (meses) **9**
- Tasa de costes Indirectos: **20%**

### 4.- Presupuesto total del Proyecto (valores en Euros):

16.299 Euros

### 5.- Desglose presupuestario (costes directos)

#### PERSONAL

Apellidos y nombre	N.I.F. (no rellenar - solo a título informativo)	Categoría	Dedicación (hombres mes) <sup>a)</sup>	Coste hombre mes	Coste (Euro)
José Gabriel Manzano Guillén	XXXXXXXX-X	Ingeniero Senior Ingeniero	5	4.289,54 2.694,39	0,00 0,00 13.471,95 0,00 0,00
<b>Hombres mes</b>			<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>13.471,95</b>

<sup>a)</sup> 1 Hombre mes = 131,25 horas. Máximo anual de dedicación de 12 hombres mes (1575 horas)  
Máximo anual para PDI de la Universidad Carlos III de Madrid de 8,8 hombres mes (1.155 horas)

#### EQUIPOS

Descripción	Coste (Euro)	% Uso dedicado proyecto	Dedicación (meses)	Periodo de depreciación	Coste imputable <sup>d)</sup>
Ordenador	600,00	100	9	60	90,00
Licencia Office 2010	139,00	100	9	60	20,85
				60	0,00
				60	0,00
				60	0,00
				60	0,00
<b>Total</b>					<b>110,85</b>

<sup>d)</sup> Fórmula de cálculo de la Amortización:

$$\frac{A}{B} \times C \times D$$

**A** = nº de meses desde la fecha de facturación en que el equipo es utilizado

**B** = periodo de depreciación (60 meses)

**C** = coste del equipo (sin IVA)

**D** = % del uso que se dedica al proyecto (habitualmente 100%)

### 6.- Resumen de costes

Presupuesto Costes Totales	Presupuesto Costes Totales
Personal	13.472
Amortización	111
Subcontratación de tareas	0
Costes de funcionamiento	0
Costes Indirectos	2.717
<b>Total</b>	<b>16.299</b>



## **12. REFERENCIAS**

- [1] España. “*Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Conductores*”. Boletín Oficial del Estado, 8 de junio de 2009, num. 138, p. 48068. [Consulta: Noviembre 2010]. Accesible desde <http://www.boe.es/boe/dias/2009/06/08/pdfs/BOE-A-2009-9481.pdf>
  
- [2] Unión Europea. “*Directiva 2006/126/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006 sobre el permiso de conducción*”. Diario Oficial de la Unión Europea. [Consulta: Noviembre 2010]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2006L0126:20090826:ES:PDF>
  
- [3] Unión Europea. “*Directiva del Consejo de 29 de julio de 1991 sobre el permiso de conducción*”. Diario Oficial de la Unión Europea. [Consulta: Noviembre 2010]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1991L0439:20070101:ES:PDF>
  
- [4] ACEM. “*Facts and figures on PTWs in Europe, Yearbook 2008*”. 2009. [Consulta: Diciembre 2010]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_ACEM\\_yb\\_08\\_75492.pdf](http://www.acem.eu/media/d_ACEM_yb_08_75492.pdf)
  
- [5] ANESDOR. “*Informe del sector de las dos ruedas en España*”. 2007. [Consulta: Diciembre 2010]. Accesible desde [http://www.anesdor.com/pdf/ANESDOR\\_Informe.pdf](http://www.anesdor.com/pdf/ANESDOR_Informe.pdf)
  
- [6] JAMA “*The Motor Industry of Japan*”. 2007, 2008, 2009, 2010. [Consulta: Febrero 2011]. Accesibles desde <http://www.jama-english.jp/publications/index.html>
  
- [7] ACEM. “*Production*”. 2010. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_Production\\_2011\\_12833.pdf](http://www.acem.eu/media/d_Production_2011_12833.pdf)
  
- [8] VALLESPÍN, I. “*Estocada mortal a la moto catalana*”. 2011. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://www.elpais.com/articulo/cataluna/Estocada/mortal/moto/catalana/elpepiespcat/20110309elpcat\\_11/Tes](http://www.elpais.com/articulo/cataluna/Estocada/mortal/moto/catalana/elpepiespcat/20110309elpcat_11/Tes)
  
- [9] WORLD BANK. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://data.worldbank.org>

- [10] PIAGGIO. “*Annual Report*”. 2008, 2009, 2010. [Consulta: Abril 2011]. Accesibles desde <http://www.piaggiogroup.com/en/archive/financial-reports>
- [11] ACEM. “*Circulating Park 2009*”. 2010. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_Circulating\\_Park\\_2217.pdf](http://www.acem.eu/media/d_Circulating_Park_2217.pdf)
- [12] EUROSTAT. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home>
- [13] ACEM. “*Registrations and Deliveries 2010*”. 2011. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_Registrations\\_2010\\_15536.pdf](http://www.acem.eu/media/d_Registrations_2010_15536.pdf)
- [14] ANCMA. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://www.ancma.it/it/publishing.asp>
- [15] ANESDOR. “*Informe estadístico 2008*”. 2009. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://blogs.motociclismo.es/sialamoto/files/2009/01/mercado-motocicletas-2008.pdf>
- [16] DGT. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.dgt.es/portal/ca/seguridad\\_vial/estadistica/](http://www.dgt.es/portal/ca/seguridad_vial/estadistica/)
- [17] MOTO-NET. “*Marché de la moto et du scooter*”. 2006, 2007, 2008, 2009, 2010. [Consulta: Marzo 2011]. Accesibles desde [http://www.moto-net.com/p\\_rubriques.php?Rub=100&&p=1](http://www.moto-net.com/p_rubriques.php?Rub=100&&p=1)
- [18] IVM. “*Jahresbericht*”. 2007, 2008, 2009, 2010. [Consulta: Abril 2011]. Accesibles desde <http://www.ivm-ev.de/jahresberichte.html>
- [19] MCIA “*The UK Motorcycle Industry in a Nutshell*”. 2010. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.mcia.co.uk/Press/IndustryFigures.aspx?USR\\_ID=0&USR\\_GUID=&OBJ\\_ID=796613](http://www.mcia.co.uk/Press/IndustryFigures.aspx?USR_ID=0&USR_GUID=&OBJ_ID=796613)
- [20] BTS. “*State Of Transportation*”. 2005, 2006, 2007, 2008, 2009. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde [http://www.bts.gov/publications/state\\_transportation\\_statistics/](http://www.bts.gov/publications/state_transportation_statistics/)



- [21] WORLDBIKEWEB. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://www.webbikeworld.com/motorcycle-news/statistics/motorcycle-sales-statistics.htm>
- [22] STATISTICS CANADA. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://www.statcan.gc.ca/>
- [23] MMIC. “*Motorcycle, Scooter & All-Terrain Vehicle Annual Industry Statistics Report*”. 2010. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://www.mmic.ca/images/content/PDF/COHV%20&%20MMIC%20Annual%20Industry%20Report%20-%202009%20Summary.pdf>
- [24] OPEP. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde [http://www.opec.org/opec\\_web/en/data\\_graphs/40.htm](http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm)
- [25] Unión Europea. “*Directiva 97/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 1997 relativa a determinados elementos y características de los vehículos de motor de dos o tres ruedas*”. 1997. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997L0024:ES:HTML>
- [26] Unión Europea. “*Directiva 2002/51/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de julio de 2002 sobre la reducción del nivel de emisiones de contaminantes de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, y por la que se modifica la Directiva 97/24/CE*”. 2002. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:252:0020:0030:ES:PDF>
- [27] Unión Europea. “*Directiva 2006/72/CE de la Comisión de 18 de agosto de 2006 por la que se modifica, a efectos de adaptarla al progreso técnico, la Directiva 97/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a determinados elementos y características de los vehículos de motor de dos o tres ruedas*”. 2006. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:227:0043:0045:ES:PDF>
- [28] Unión Europea. “*Study on possible new measures concerning motorcycle emissions*”. 2009. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report\\_measures\\_motorcycle\\_emissions\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/projects/report_measures_motorcycle_emissions_en.pdf)

- [29] Unión Europea. “*Regulation on two- or three-wheel vehicles and quadricycles*”. 2010. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://ec.europa.eu/governance/impact/ia\\_carried\\_out/docs/ia\\_2010/sec\\_2010\\_1151\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/governance/impact/ia_carried_out/docs/ia_2010/sec_2010_1151_en.pdf)
- [30] Unión Europea. “*Propuesta de Reglamento relativo a la homologación y a la vigilancia del mercado de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos*”. 2010. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/com-2010-542\\_es.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/automotive/files/com-2010-542_es.pdf)
- [31] ACEM “*Position on EC Proposal for Regulation on Approval and Market Surveillance of Two- or Three-Wheel Vehicles and Quadricycles*”. 2011. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_ACEMpositionpaperonLRegulationECproposalCOM\\_2010\\_54222March2011\\_16072.pdf](http://www.acem.eu/media/d_ACEMpositionpaperonLRegulationECproposalCOM_2010_54222March2011_16072.pdf)
- [32] U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.epa.gov/otaq/roadbike.htm>
- [33] U.S GOVERNMENT “*Presidential Memorandum Regarding Fuel Efficiency Standards*”. 2010. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/presidential-memorandum-regarding-fuel-efficiency-standards>
- [34] ENVIRONMENT CANADA. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=En&n=DA55B8B1-1&wsdoc=36F1BF6F-43EF-E913-E763-8346AB69A14F>
- [35] ACEM. “*Striving Against Noise*”. 2011. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://www.acem.eu/media/d\\_StrivingagainstTrafficNoise\\_04469.pdf](http://www.acem.eu/media/d_StrivingagainstTrafficNoise_04469.pdf)
- [36] Unión Europea “*Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo sobre las medidas comunitarias vigentes en relación con las fuentes de ruido ambientales*”. 2004. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2004/com2004\\_0160es01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2004/com2004_0160es01.pdf)
- [37] TRANSPORT CANADA. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.tc.gc.ca/eng/acts-regulations/regulations-crc-c1038-sch-v.1.htm>
- [38] MCCASLIM Jim. “*Something we never want to lose*”. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.harley->

[davidson.com/wcm/Content/Pages/2006\\_Campaigns/noise\\_popup.jsp?locale=en\\_US](http://davidson.com/wcm/Content/Pages/2006_Campaigns/noise_popup.jsp?locale=en_US)

- [39] Unión Europea. “*White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area-Towards a competitive and resource efficient transport system*”. 2011. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:EN:PDF>
- [40] U.S ENERGY ADMINISTRATION. “*Annual Energy Review 2009*”. 2010. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.eia.doe.gov/aer/pdf/aer.pdf>
- [41] AEI. “*CO2 Emissions from Fuel Combustion*”. 2010. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf>
- [42] LONDON GOVERMENT “*Electric Vehicle Delivery Plan*”. 2009. [Consulta: Enero 2011]. Accesible desde <http://www.london.gov.uk/who-runs-london/mayor/publications/transport-and-streets/electric-vehicle-delivery-plan-london>
- [43] UN. “*World Urbanization Prospects*”. 2009. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://esa.un.org/wup2009/unup/index.asp?panel=1>
- [44] TERUEL, Ana. “*Francia planea vetar los coches que contaminan más en el centro de las ciudades*”. 2011. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde [http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Francia/planea/vetar/coches/contamina/n/centro/ciudades/elpepusoc/20110407elpepisoc\\_3/Tes](http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Francia/planea/vetar/coches/contamina/n/centro/ciudades/elpepusoc/20110407elpepisoc_3/Tes)
- [45] Unión Europea. “*Directiva 2002/24/CE del Parlamento Europeo y Del Consejo de 18 de marzo de 2002 relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas*”. Diario Oficial de la Unión Europea. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:124:0001:0044:ES:PDF>
- [46] EPA “*Certification Procedure for Battery Powered Electric Highway Motorcycles*”. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.epa.gov/otaq/regs/roadbike/420b09044.pdf>
- [47] MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO. [Consulta: Enero 2011]. Accesible desde <http://incentivi2010.sviluppoeconomico.gov.it/infoConsumatori.shtml>

- [48] IDAE. “Proyecto de Movilidad Eléctrica”. [Consulta: Mayo 2011]. Accesible desde <http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/re/categoria.1029/id.490/re/menu.52>
- [49] URRUTIA, Cesar “El Plan Movele acaba sobre dos ruedas”. 7 de abril 2011. Diario El Mundo.
- [50] España. “Real Decreto 648/2011, de 9 de mayo por el que se regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante 2011, en el marco del Plan de acción 2010-2012 del Plan integral de impulso al vehículo eléctrico en España 2010-2014”. Boletín Oficial del Estado, 10 de mayo de 2011, num. 111, pag 47177. [Consulta: Mayo 2011]. Accesible desde <http://www.boe.es/boe/dias/2011/05/10/pdfs/BOE-A-2011-8125.pdf>
- [51] MINISTÈRE DES TRANSPORTS. [Consulta: Febrero 2011]. Accesible desde <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-plan-national-pour-developper,15547.html>
- [52] UK DIRECTGOV. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://www.direct.gov.uk/en/NI1/Newsroom/DG\\_177516](http://www.direct.gov.uk/en/NI1/Newsroom/DG_177516)
- [53] U.S. DEPARTMENT OF ENERGY. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.energy.gov/taxbreaks.htm>
- [54] ELECTRY MOBILITY CANADA. “Hybrid and Electric Vehicle Incentives: A Canadian overview”. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.emc-mec.ca/files/EMC-HybridElectricVehicleIncentivesCDNooverview.pdf>
- [55] GREEN EMOTION. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.greenemotion-project.eu/>
- [56] SOURCE LONDON. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <https://www.sourcelondon.net/>
- [57] EV PROJECT. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.theevproject.com/>
- [58] RACC. “La Moto Elèctrica a Barcelona”. 2010. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://imagenes.w3.racc.es/uploads/file/6022\\_DPMOTOELECTRICA.pdf](http://imagenes.w3.racc.es/uploads/file/6022_DPMOTOELECTRICA.pdf)

- [59] AVERY, Derek. “*Motorcycles*”; 1ª ed. London: Caxton Editions, 2003. 160 p. ISBN 1-84067-320-6
- [60] KOTLER, Philip. “*Dirección de Marketing: edición especial del milenio*”; 1ª ed. Madrid, Editorial Pearson Alhambra, 2000. 848 p. ISBN 978-84-205-3136-6
- [61] MELGAR VALERO, Luis Tomás. “*La enciclopedia de las motos*”; 1ª ed. Madrid: Editorial Libsa, 2007. 256 p. ISBN 978-84-662-1410-0
- [62] ARIAS-PAZ GUITIÁN, Manuel. “*Motocicletas*”; 33ª ed. Madrid: Editorial Dossat, 2005. 608 p. ISBN 978-84-95312-73-0
- [63] PORTER, Michael E. “*Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*”; 1ª ed. Madrid: Editorial Pirámide, 2009. 456p. ISBN 978-84-368-2338-7
- [64] JAIME ESLAVA, José de. “*Pricing: Nuevas estrategias de precios*”; 2ª ed. Madrid, Editorial Esic, 2009. 402 p. ISBN 978-84-7356-655-1
- [65] FENECOR. “*Guía del Vehículo Eléctrico*”. 2009. [Consulta: Diciembre 2010]. Accesible desde <http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-del-Vehiculo-Elctrico-2009-fenercom.pdf>
- [66] RED ELECTRICA ESPAÑOLA. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde [http://www.ree.es/operacion/vehiculo\\_electrico.asp](http://www.ree.es/operacion/vehiculo_electrico.asp)
- [67] ENTE VASCO DE LA ENERGIA. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.eve.es/web/Eficiencia-Energetica/Transporte/El-coche-electrico.aspx>
- [68] DEUTSCHE BANK. “*Electric Cars: Plugged In*”. 9 de Junio 2008.
- [69] NEW RIDE LONDON. [Consulta: Marzo 2011]. Accesible desde <http://www.newride.org.uk/index.php>
- [70] GOING GREEN. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.goinggreen.es/>
- [71] SUZUKA ZERO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.suzukazero.es/>

- [72] BIOBIKE. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://biobike.es/tienda/?cat=6>
- [73] SOLO ELECTRICOS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.soloelectricos.com/>
- [74] ELECTRIC SCOOTER SHOP. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.electricscootershop.eu/>
- [75] VEHÍCULOS CON INGENIO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.vehiculosconingenio.com/>
- [76] POWARIDER. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.powarider.com/electricscooters.php>
- [77] VEHÍCULOS ELECTRICOS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.vehiculoselectricos.com/>
- [78] MOTOS ELECTRICAS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.motoelectricas.com/>
- [79] AVERE. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.averre.org/>
- [80] BEREKO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.bereco.es/>
- [81] BOOSTER BIKES. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.booster-bikes.com/>
- [82] BRAMMO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.brammo.com/>
- [83] E-CITY WHEELS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.ecitywheels.com/>
- [84] E-MAX. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.e-max-scooter.com/>
- [85] EGO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://egovehicles.com/>

- [86] EMOCYCLES. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.emocycles.com/>
- [87] EPEDS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.epeds.co.uk/>
- [88] ERIDER. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.erider.cn/>
- [89] EVT. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.evt.com.tw/>
- [90] GOELIX. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.goelix.com/>
- [91] GOVECS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.govecs.com/>
- [92] HELECTRA. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.helectra.com/>
- [93] JONWAY. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.jonway.com/>
- [94] KYOTO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.kyoto-motor.com/>
- [95] MAVIZEN. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.mavizen.com/>
- [96] MISSION MOTORS. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.ridemission.com/>
- [97] MOTORINO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.motorino.ca/>
- [98] OXYGEN. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.oxygenworld.it/>
- [99] PLUGIN DRIVE TECH. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.plugin drivetech.com/>

- [100] QUANTYA. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.quantya.com/>
- [101] RIDELEC. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.ridelec.com/>
- [102] ROEHR MOTORCYCLES. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.roehrmotorcycles.com/>
- [103] TOHqi. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.tohqi.es/>
- [104] URBAN MOVER. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://urbanmover.com/>
- [105] VECTRIX. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://vectrix.com/>
- [106] VOLTA MOTORBIKES. [Consulta: Mayo 2011]. Accesible desde <http://www.volta-motorbikes.com/>
- [107] WOTTAN MOTOR. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.wottanmotor.com/>
- [108] XERO TECHNOLOGY. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.xerotechco.com/>
- [109] YOGO. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.econogoelectricscooters.co.uk/>
- [110] ZEPPI. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.zeppi.com/>
- [111] ZERO MOTORCYCLES. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.zeromotorcycles.com/>
- [112] ZEV. [Consulta: Abril 2011]. Accesible desde <http://www.zelectricvehicle.com/>





## ANEXOS

ANEXO I. Valores límite de las emisiones contaminantes para la normativa Euro 4 y Euro 5.

A) Límites para las emisiones del tubo de escape tras un arranque en frío

A1) Euro 3<sup>(4)</sup>

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa total de hidrocarburos (HCT)	Masa de óxidos de nitrógeno (NOx)	Masa de las partículas (PM)	Masa combinada del total de hidrocarburos y de óxidos de nitrógeno (HCT + NOx)	Ciclo de ensayo
				L <sub>1</sub> (mg / km)	L <sub>2</sub> (mg / km)	L <sub>3</sub> (mg / km)	L <sub>4</sub> (mg / km)	L <sub>5</sub> (mg / km)	
L1Ae	Ciclo de motor	PI / CI / Híbrido	Euro 3	560	100	130	-	-	Reglamento n° 47 de la CEPE <sup>(12)</sup>
L1Be	Ciclomotor de dos ruedas	PI / CI / Híbrido	Euro 3	1 000	-	-	-	1 200	Reglamento n° 47 de la CEPE
L2e	Ciclomotor de tres ruedas	PI / CI / Híbrido	Euro 3	3 500	-	-	-	1 200	Reglamento n° 47 de la CEPE
L3e <sup>(4)</sup> L4e <sup>(14)</sup> L5Ae L7Ae	- Motocicleta de dos ruedas con o sin sidecar - Triciclo - Cuatriciclo pesado para carretera	PI, v <sub>mis</sub> < 130 km/h	Euro 3	1 970	560	130	-	-	WMTC, fase 2
		PI, v <sub>mis</sub> ≥ 130 km/h	Euro 3	1 970	250	170	-	-	WMTC, fase 2
		CI / Híbrido	Euro 3	1 000	100	570	100 <sup>(15)</sup>	-	WMTC, fase 2
L5Be	Triciclo comercial	PI	Euro 3	4 000	1 000	250	-	-	Reglamento n° 40 de la CEPE <sup>(13)</sup>
		CI / Híbrido	Euro 3	1 000	150	650	100 <sup>(15)</sup>	-	Reglamento n° 40 de la CEPE
L6Ae L6Be	Cuatriciclo ligero para carretera Minicoche ligero	PI	Euro 3	3 500				1 200	Reglamento n° 47 de la CEPE
		CI / Híbrido	Euro 3	1 000	150	650	100 <sup>(15)</sup>		Reglamento n° 47 de la CEPE
L7Be	Minicoche pesado	PI	Euro 3	4 000	1 000	250	-	-	Reglamento n° 40 de la CEPE
		CI / Híbrido	Euro 3	1 000	150	650	100 <sup>(15)</sup>		Reglamento n° 40 de la CEPE

A2) Euro 4<sup>(5)</sup>

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa total de hidrocarburos (HCT)	Masa de óxidos de nitrógeno (NOx)	Masa de las partículas (PM)	Ciclo de ensayo
				L <sub>1</sub> (mg / km)	L <sub>2</sub> (mg / km)	L <sub>3</sub> (mg / km)	L <sub>4</sub> (mg / km)	
L1Ae	Ciclo de motor	PI / CI / Híbrido	Euro 4	560	100	70		Reglamento n° 47 de la CEPE
L1Be	Ciclomotor de dos ruedas	PI / CI / Híbrido	Euro 4	1 000	630	170	-	Reglamento n° 47 de la CEPE
L2e	Ciclomotor de tres ruedas	PI / CI / Híbrido	Euro 4	1 900	730	170	-	Reglamento n° 47 de la CEPE
L3e <sup>(9)</sup> L4e <sup>(14)</sup> L5Ae L7Ae	- Motocicleta de dos ruedas con o sin sidecar - Triciclo - Cuatriciclo pesado para carretera	PI, v <sub>máx</sub> < 130 km/h	Euro 4	1 140	380	70	-	WMTC, fase 2
		PI, v <sub>máx</sub> ≥ 130 km/h	Euro 4	1 140	170	90	-	WMTC, fase 2
		CI / Híbrido	Euro 4	1 000	100	300	80 <sup>(15)</sup>	WMTC, fase 2
L5Be	Triciclo comercial	PI	Euro 4	2 000	550	250	-	Reglamento n° 40 de la CEPE
		CI / Híbrido	Euro 4	1 000	100	550	80 <sup>(15)</sup>	Reglamento n° 40 de la CEPE
L6Ae L6Be	Cuatriciclo ligero para carretera Minicoche ligero	PI	Euro 4	1 900	730	170		Reglamento n° 47 de la CEPE
		CI / Híbrido	Euro 4	1 000	100	550	80 <sup>(15)</sup>	Reglamento n° 47 de la CEPE
L7Be	Minicoche pesado	PI	Euro 4	2 000	550	250	-	Reglamento n° 40 de la CEPE
		CI / Híbrido	Euro 4	1 000	100	550	80 <sup>(15)</sup>	Reglamento n° 40 de la CEPE

A3) Euro 5<sup>(6)</sup>

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro <sup>(7)</sup>	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa total de hidrocarburos (HCT)	Masa de hidrocarburos no metánicos (HCNM)	Masa de óxidos de nitrógeno (NOx)	Masa de las partículas (PM)	Ciclo de ensayo
				L <sub>1</sub> (mg / km)	L <sub>2A</sub> (mg / km)	L <sub>2B</sub> (mg / km)	L <sub>3</sub> (mg / km)	L <sub>4</sub> (mg / km)	
L1Ae	Ciclo de motor	PI / CI / Híbrido	Euro 5	500	100	68	60	4,5 <sup>(16)</sup>	WMTC revisado <sup>(17)</sup>
L1Be - L7e <sup>(6)</sup>	Todos los demás vehículos de categoría L	PI	Euro 5 <sup>(6)</sup>	1000	100	68	60	4,5 <sup>(16)</sup>	WMTC revisado
		CI / Híbrido		500	100	68	90	4,5	WMTC revisado

B) Umbrales de emisiones para los sistemas de diagnóstico a bordo

B1) Euro 4<sup>(5)</sup>, DAB fase I.

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa total de hidrocarburos (HCT)	Masa de óxidos de nitrógeno (NOx)	Ciclo de ensayo
				OT <sub>1</sub> (mg / km)	OT <sub>2</sub> (mg / km)	OT <sub>3</sub> (mg / km)	
L1Be L2e L6Ae	- Ciclomotor de dos ruedas - Ciclomotor de tres ruedas - Cuatriciclo ligero para carretera	PI / CI o Híbrido	Euro 4	3 610	2 690	850	Reglamento n° 47 de la CEPE
L3e <sup>(9)</sup> L4e <sup>(14)</sup>	- Motocicleta de dos ruedas con o sin sidecar	PI $v_{\max} < 130$ km/h	Euro 4	2 170	1 400	350	WMTC, fase 2
L5Ae	- Triciclo - Cuatriciclo pesado para carretera	PI $v_{\max} \geq 130$ km/h		2 170	630	450	WMTC, fase 2
L7Ae		CI o Híbrido		2 170	630	900	WMTC, fase 2

B2) Euro 5<sup>(6)</sup>, DAB fase I, y<sup>(7)</sup> DAB fase II

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Masa de monóxido de carbono (CO)	Masa de hidrocarburos no metánicos (HCNM)	Masa de óxidos de nitrógeno (NOx)	Masa de las partículas (PM)	Ciclo de ensayo
				OT <sub>1</sub> (mg / km)	OT <sub>2</sub> (mg / km)	OT <sub>3</sub> (mg / km)	OT <sub>4</sub> (mg / km)	
L1Be — L7e <sup>(6)</sup>	Todos los vehículos de categoría L excepto los de categoría L1Ae	PI	Euro 5	1 900	250	300	50	WMTC revisado
		CI o Híbrido	Euro 5	1 900	320	540	50	WMTC revisado

C) Límites para las emisiones de evaporación

C1) Euro 4<sup>(5)</sup>

Categoría de vehículo	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Masa total de hidrocarburos (HCT) (mg / ensayo)	Ciclo de ensayo
L3e <sup>(2)</sup> L4e <sup>(14)</sup>	- Motocicleta de dos ruedas <sup>(20)</sup> con o sin sidecar	PT <sup>(18)</sup>	Euro 5	2 000	SHED
L5Ae	Triciclo	PT <sup>(18)</sup>	Euro 4		
L6Ae	Cuatriciclo ligero para carretera	PT <sup>(18)</sup>	Euro 4		
L7Ae	Cuatriciclo pesado para carretera	PT <sup>(18)</sup>	Euro 4		

C2) Euro 5<sup>(6)</sup>

Clase de vehículo <sup>(19)</sup>	Denominación de la categoría de vehículo	Clase de propulsión	Fase Euro	Ensayo de permeabilidad (mg / m <sup>2</sup> / día)		Masa total de hidrocarburos (HCT) en el ensayo SHED (mg / ensayo)
				Depósito de combustible	Tubos del combustible	Vehículo
L1Ae	Ciclo de motor	PT <sup>(18)</sup>	Euro 5	1 500	15 000	1 500
L1Be	Ciclomotor de dos ruedas		Euro 5	1 500	15 000	1 500
L2e	Ciclomotor de tres ruedas		Euro 5	1 500	15 000	1 500
L3e <sup>(6)</sup> L4e <sup>(14)</sup>	Motocicleta de dos ruedas con o sin sidecar		Euro 6			1 500
L5Ae	Triciclo		Euro 5			1 500
L5Be	Triciclo comercial		Euro 5	1 500	15 000	1 500
L6Ae	Cuatriciclo ligero para carretera		Euro 5			1 500
L6Be	Mimicoche ligero		Euro 5	1 500	15 000	1 500
L7Ae	Cuatriciclo pesado para		Euro 5			1 500



	carretera					
L7Be	Minicoche pesado		Euro 5	1 500	15 000	1 500

**ANEXO II. Marcas y modelos de motocicletas eléctricas.**

COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Amgren	Teycars Cantabrico	Scooter	3100 € (1)	4 kW	90 km/h	Ion Litio	4.32 kWh	100 km	4 h	1500	ND	ES
	B4000	Scooter	3272 € (1)	4 kW	88 km/h	Ion Litio	ND	90 km	5 h	2000	ND	
	Thunder	Scooter	3950 € (1)	5 kW	104 km/h	Ion Litio	4.32 kWh	100 km	3 h	1500	ND	
	Urban LH	Scooter	2200 € (1)	5 kW	88 km/h	Plomo Gel	2.28 kWh	50 km	4 h	500	1 año	
	Urban TH	Scooter	3300 € (1)	4 kW	88 km/h	LiFePO4	ND	80 km	ND	2000	1 año	
Bereco	Eton Plus 750 WL-10/WL-15	Ciclomotor	2299/2417 € (1)	0.75 kW	45 km/h	Litio (extraíble)	0.48/0.72 kWh	30-45/40-55 km	2 h	1000	2 años/ 1 año batería	ES, FR
	Cable 3000 WG-1/WL-1	Ciclomotor	2268 € (1)	3 kW	45 km/h	Gel/Litio	2.4 kWh	60/80 km	8 h (2h 80%)	1000/ND	2 años/ 1 año batería	
	Cable 3000 WG-3/WL-3	Scooter	ND	3 kW	65/70 km/h	Gel/Litio	2.4 kWh	60/80 km	8 h (2h 80%)	1000/ND	2 años/ 1 año batería	
	Voltio 4000 WG	Scooter	3000 € (1)	4 kW	70 km/h	Plomo Gel	ND	70 km	4 h	500	2 años/ 1 año batería	
	Voltio 5000 WL	Scooter	4000 € (1)	5 kW	85 km/h	LiFeMnPO4	2.88 kWh	80 km	8 h (2h 80%)	1500	2 años/ 1 año batería	
	Voltio 6500/8000 WL PLUGIN	Scooter	4750/5450 € (1)	6.5/8 kW	85/90 km/h	LiFeMnPO4	2.4/2.88 kWh	90/100 km	8 h (2h 80%)	1500	2 años/ 1 año batería	
	Amperio 8000 WL	Scooter	5650 € (1)	8 kW	90 km/h	LiFeMnPO4	2.88 kWh	100 km	8 h (2h 80%)	1500	2 años/ 1 año batería	
Booster Bikes	Alfie 10	Ciclomotor	ND	0.5 kW	45 km/h	Litio Ferroso	0.96 kWh	80 km	ND	ND	2 años	ES
	City Xtreme	Scooter	3411 € (1)	5 kW	65 km/h	Litio Ferroso	2.4 kWh	80 km	4 h	1500	2 años	
	Falcon	Scooter	3352 € (1)	5 kW	95 km/h	Litio Ferroso	2.4 kWh	60 km	4 h	ND	2 años	
	Cruiser	Ciclomotor	ND	2 kW	45 km/h	LiPo	2.4 kWh	80 km	ND	ND	2 años	
	Diamond	Scooter	ND	3 kW	80 km/h	Litio Ferroso	2.4 kWh	65 km	ND	ND	2 años	
	Aero Wing	Ciclomotor	ND	2 kW	45 km/h	LiPo	2.4 kWh	110 km	ND	ND	2 años	
	Chic Road	Ciclomotor	ND	0.5 kW	45 km/h	Litio Ferroso	2.4 kWh	80 km	ND	ND	2 años	
	Minor Race	Ciclomotor	ND	2 kW	45 km/h	Litio Ferroso	2.4 kWh	100 km	ND	ND	2 años	





## UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Brammo	Enertia	Motocicleta de carretera	7995 \$	13 kW	95 km/h	LiFePO4	3.1 kWh	68 km	4 h	2000	1 año (ampliable en batería)	EU
	Enertia Plus	Motocicleta de carretera	8995 \$	13 kW	95 km/h	Ion Litio	6 kWh	128 km	8 h	500	1 año (ampliable en batería)	
	Empulse 6.0/8.0/10.0	Motocicleta de carretera	9995/11995/13995 \$	40 kW	160 km/h	Ion Litio	6/8/10 kWh	96/128/160 km	6/8/10 h	ND	1 año (ampliable en batería)	
E-City Wheels	E-MO / E-MO +	Ciclomotor	1995/2195 £	1 kW	48 km/h	Litio (extraíble)	0.72 kWh	40 km	3 h	ND	2 años/ 1.5 años batería	RU
	Gecko Rider	Ciclomotor	2495 £	2 kW	48 km/h	Litio (extraíble)	2 kW	40 km	6 h	ND	2 años/ 1.5 años batería	
E-max (Vmoto)	E-max 90S	Ciclomotor	2556 € (2)	2.5 kW	45 km/h	Silicio	1.92 kWh	40-60 Km	2-4 h	300	2 años	IT,ES,FR, AL, RU
	E-max 110S	Ciclomotor	2905 € (2)	2.5 kW	45 km/h	Silicio	2.88 kWh	55-90 km	3-5 h	300	2 años	
	E-max 120S	Scooter	3427 € (2)	3.3 kW	70 km/h	Silicio	2.88 kWh	45-90 km	3-5 h	300	2 años	
	E-max 120S-D	Scooter	3892 € (2)	3.3 kW	65 km/h	Silicio	2.88 kWh	40-90 km	3-5 h	300	2 años	
	E-max city80 L	Ciclomotor	2463 € (2)	0.8 kW	45 km/h	Litio (extraíble)	0.96 kWh	30-40 km	3 h	900	2 años	
Ego	Helio Cycle M20/M25/M37	Ciclomotor	ND	1.5 kW	20/25/37 km/h	Plomo ácido	1 kWh	35 km	3-6 h	ND	1 año, batería 6 meses	EU, CA, RU, AL, FR
Emocycles	Moskito 500	Ciclomotor	1.599 €	0.5 kW	40 km/h	Litio	ND	35 km	6-8 h	ND	2 años	ES
	Spirit 2000	Ciclomotor	2.299 €	2 kW	40 km/h	Gel	ND	35 km	6-8 h	ND	2 años, batería 1 año	
	Breeze 2200	Ciclomotor	2.429 €	2.2 kW	45 km/h	Gel	ND	30-40 km	6-8 h	ND	2 años, batería 1 año	
	Tornado 3000	Ciclomotor	2.499 €	3 kW	45 km/h	Gel	ND	70 km	6-8 h	ND	2 años, batería 1 año	
Epeds	City Extreme	Ciclomotor	1295 £	1.2 kW	64 km/h	ND	ND	56 km	ND	ND	1 año	RU
	Sport	Ciclomotor	1195 £	1.2 kW	64 km/h	ND	ND	56 km	ND	ND	1 año	



## UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Erider	Thunder	Scooter	3360 € (1)	5 kW	100 km/h	LiFePO4	2.88 kWh	130 km	4 h	1500	2 años	ES
	Zap	Scooter	2700 € (1)	4 kW	88 km/h	Ion Litio	4.32 kWh	120 km	4 h	1500	ND	
Evt	EVT-168	Ciclomotor	ND	1.5 kW	45 km/h	Litio	1.92 kWh	45-70 km	4.5-6 h	ND	Batería 6 meses	EU, FR, AL, IT, CA
	EVT-4000e	Ciclomotor	ND	1.5 kW	45 km/h	Litio	1.92 kWh	45-70 km	4.5-6 h	ND	Batería 6 meses	
	EVT-345	Ciclomotor (tres ruedas)	ND	3 kW	45 km/h	Litio	2.28 kWh	45-70 km	4.5-6 h	ND	Batería 6 meses	
Goelix	Viva Eco 3.0	Ciclomotor	ND	3 kW	45 km/h	ECO	1.92 kWh	70-80 km	4-6 h	360	2 años	ES
	Viva 5.5	Scooter	3748 € (1)	5.5 kW	90 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	80-100 km	4-8 h	1500	2 años	
	E-box	Scooter	3923 € (1)	4 kW	85 km/h	Litio (extraíble)	3.6 kWh	100 km	6 h	1500	2 años	
	Taiga	Scooter	3649 € (1)	5 kW	96 km/h	Litio	ND	137 km	8 h	2000	2 años	
	Lynx	Scooter	3145 € (1)	5.5 kW	90 km/h	Litio	ND	80 km	8 h	2000	2 años	
	Elektron	Megascoter	5546 € (1)	6 kW	110 km/h	LiFePO4	ND	90 km	4 h	1500	2 años	
Govecs	GO! S 1.2/GO! S 1.2 +	Scooter	3475-3672€	3 kW	45/65 km/h	Litio	2.4 kWh	55 km	4-5 horas	500	2 años	AL, ES
	GO! S 2.4/GO! S 2.4 +	Scooter	5656-5833€	3 kW	46/65 km/h	Litio	3 kWh	95 km	4-5 horas	500	2 años	
	GO! C 1.4	Ciclomotor	3.841 €	2 kW	45 km/h	LiPo	1.2 kWh	40 km	4.5-5.5 horas	1000	2 años	
	GO! S 3.4	Scooter	6.471 €	7 kW	85 km/h	Litio	7 kWh	75 km	4-5 horas	500	2 años	
Helectra	Maxi 5 kW	Scooter	4990 € (1)	5 kW	95 km/h	LiFePO4	2.88 kWh	80 km	4 h	1000	2 años/ 1año batería	ES
	Racing 5 kW	Scooter	4850 € (1)	5 kW	95 km/h	LiFePO4	3.6 kWh	70 km	4 h	1000	2 años/ 1año batería	
	Custom 3 kW Si/Li	Ciclomotor	2450/3250 €	3 kW	45 km/h	Silicio/Litio	ND	60 km	5 h	ND	2 años/ 1año batería	
Jonway	MJB	Scooter	3400 € (1)	5 kW	70 km/h	Litio	2.4 kWh	85 km	5 h	1100	2 años	ES, RU
	MJS	Scooter	3624 € (1)	5 kW	95 km/h	Litio	2.88 kWh	110 km	5h	1100	2 años	



## UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Kyoto	iEdison Li / iEdison Li Xt	Scooter	3395/4295 €	5 kW	92 km/h	LiFePO4	2.64/4.15 kWh	70/110 km	4.5 h	2000	2 años/ 1año batería	ES
	Victoria	Scooter	3631 € (1)	5 kW	92 km/h	Ion Litio	2.44 kWh	80 km	5 h	2000	2 años/ 1año batería	
Mavizen	TTX02	Superbike	ND	45 kW	210 km/h	LiPo	7.5 kWh	180 km	4 h	ND	ND	RU
Mission Motors	Mission R	Superbike	ND	103 kW	257 km/h	ND	14 kWh	ND	ND	ND	ND	EU
Motorino	Xpd	Ciclomotor	ND	0.5 kW	32 km/h	ND	1 kWh	50 km	4-7 h	ND	2 años/ 1año batería	CA, EU
	Xps	Ciclomotor	ND	0.5 kW	32 km/h	ND	1 kWh	50 km	4-7 h	ND	2 años/ 1año batería	
	Xpn	Ciclomotor	ND	0.5 kW	32 km/h	ND	1 kWh	50 km	4-7 h	ND	2 años/ 1año batería	
	Xpr	Ciclomotor	ND	0.5 kW	32 km/h	ND	1 kWh	50 km	4-7 h	ND	2 años/ 1año batería	
	Xpv	Ciclomotor	ND	0.5 kW	32 km/h	ND	1 kWh	50 km	4-7 h	ND	2 años/ 1año batería	
	Gtx	Scooter	ND	1.5 kW	70 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	70 km	4-6 h	ND	2 años/ 1año batería	
Oxygen	Cargoscooter	Scooter	6940 € (1)	4 kW	45 km/h	Litio	ND	60 km	3 h	> 2000	2 años	IT, RU, EU, ES
	Cargoscooter XR	Scooter	8410 € (1)	4 kW	45 km/h	Litio	ND	90 km	5 h	> 2000	2 años	
	Cargoscooter LR	Scooter	9730 € (1)	4 kW	45 km/h	Litio	ND	120 km	6.5 h	> 2000	2 años	
Plugin Drive Tech	Sprint 4000W/5000W	Scooter	ND	4 kW/5kW	88/100 km/h	Litio	2.4/2.88 kWh	94/105 km	ND	ND	2 años	ES, RU
	Rebel	Scooter	ND	4 kW	88 km/h	Litio	2.4 kWh	94 km	ND	ND	2 años	
	Maxi	Scooter	ND	8 kW	120 km/h	Litio	7.2 kWh	112-160 km	ND	ND	2 años	
Quanta	EVO1 Strada 2011	Motocicleta de campo	13860 SFr.	8.55 kW	70 km/h	LiPo	ND	90 minutos	2 h (normal) 1h (rápida)	> 1000	ND	IT, FR, ES, AL, RU, EU
	EVO1 Supermoto 2011	Motocicleta de carretera	13860 SFr.	8.55 kW	70 km/h	LiPo	ND	90 minutos	2 h (normal) 1h (rápida)	> 1000	ND	
	EVO1 Track 2011	Motocicleta de campo	13265 SFr.	8.55 kW	70 km/h	LiPo	ND	90 minutos	2 h (normal) 1h (rápida)	> 1000	ND	
	MMX	Motocicleta de campo	11500 SFr.	5.55 kW	60 km/h	LiPo	ND	90 minutos	2 h (normal) 1h (rápida)	> 1000	ND	
	Vron	Scooter	ND	ND	100 km/h	ND	ND	70 km	ND	> 1000	ND	



## UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Ridelec	Planet Lítio 3 kW	Scooter	4130 € (3)	3 kW	80 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	60-80 km	2-3 h	1500	1 año	ES, AL
	Cosmos 4 kW	Scooter	4720 € (3)	5 kW	90 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	60-90 km	2-3 h	1500	1 año	
	Cargo 4000 W	Scooter	ND	4 kW	80 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	60-70 km	3-4 h	1500	1 año	
	Stargate	Scooter	ND	5 kW	100 km/h	LiFePO4	2.4 kWh	60-100 km	2-3 h	1500	1 año	
Roehr	eSuperSport	Motocicleta deportiva	16965 \$	35 kW	ND	LiFePO4	5.8 kWh	ND	ND	ND	ND	EU
	eSuperBike	Motocicleta deportiva	27595 \$	70 kW	ND	LiFePO4	7.7 kWh	ND	ND	ND	ND	
TOHQI	X-TREME 3000 Li	Scooter	ND	3 kW	75 km/h	LiFePO4	ND	75 km	ND	ND	ND	ES
	X-TREME 5000 Li	Scooter	5500 € (1)	5 kW	92 km/h	LiFePO4	3.96 kWh	90 km	ND	ND	2 años	
Urban Mover	Lexola G3000Sx	Scooter	2995 £	3 kW	67 km/h	Silicio	1.92 kWh	48 km	ND	ND	ND	RU, ES, IT, FR, EU
	Lexola G3000Lx	Scooter	3195 £	3 kW	67 km/h	LiFePO4	2.5 kWh	80 km	ND	ND	ND	
Vectrix	VX-1 Li/Li+	Scooter	9086/10195 €	11 kW	105 km/h	LiFePO4	3.7 kWh/ 5.4 kWh	65-95 km/88-135 km	2.5 h/4-5 h	1700	2 años	EU, CA, FR, AL, ES, RU
	VX-2	Scooter	4295 \$	4 kW	45 km/h	Plomo silicio	2.8 kWh	64-88 km	3.5-5 h	> 300	2 años	
	VX-3	Megascoter (3 ruedas)	No comercializado		110 km/h	LiFePO4		80-128 km				
Wottan	MBJ 5000W	Scooter	4370 € (1)	5 kW	85 km/h	Gel	ND	100 km	8 h	1700	2 años	ES
	MYX 5000W	Scooter	4485 € (1)	5 kW	95 km/h	Gel	ND	105 km	8 h	1700	2 años	
Xero	eScooter Classic 1kW/3KW	Ciclomotor	1525/2195€	1kW/3kW	45 km/h	Plomo ácido	1.15/1.82 kWh	70 km	8 h	500	2 años, batería 1 año	RU, ES, FR
	eScooter Urban Citi	Ciclomotor	2.295 €	3 kW	45 km/h	Plomo ácido (extraíble)	ND	70 km	8 h	ND	2 años, batería 1 año	
	eScooter Urba Tourer	Scooter	3.962 €	5 kW	95 km/h	Plomo ácido	2.88 kWh	50-100 km	6 h	500	2 años, batería 1 año	
Yogo	Yogo	Ciclomotor	1999 £	1.5 kW	48 km/h	Litio (extraíble)	ND	35 km	1 h	ND	ND	RU
Zeppi	V60 Retro	Ciclomotor	1378 £	1.5 kW	48 km/h	ND	1.92 kWh	64 km	4-7 h	ND	1 año, batería 6 meses	RU
	V72 City Boy	Megascoter	4902 £	5 kW	96 km/h	Litio	ND	109 km	3-6 h	ND	1 año, batería 6 meses	



COMPañÍA	MODELO	SEGMENTO	PRECIO	POTENCIA	VELOCIDAD	BATERÍA	CAPACIDAD	AUTONOMÍA	TIEMPO DE RECARGA	CICLOS	GARANTÍA	PAÍSES DISTRIBUCIÓN
Zero	Zero MX	Motocicleta de campo	9495 \$	ND	64 km/h	Litio	1.7 kWh	30-60 minutos	2 h (normal) 1.2h (rápida)	ND	2 años	EU, CA, IT, RU, ES, FR, AL
		Versión carretera	9945 \$	ND	92 km/h	Litio	1.7 kWh	42 km	2 h (normal) 1.2h (rápida)	ND	2 años	
	Zero X	Motocicleta de campo	7995 \$	ND	75 km/h	Litio	1.7 kWh	30-60 minutos	2 h (normal) 1.2h (rápida)	ND	2 años	
		Versión carretera	8490 \$	ND	85 km/h	Litio	1.7 kWh	42 km	2 h (normal) 1.2h (rápida)	ND	2 años	
	Zero S	Motocicleta de carretera	9995 \$	ND	108 km/h	Litio	4.4 kWh	93 km	4 h (normal) 2.3h (rápida)	ND	2 años	
	Zero XU	Motocicleta de carretera	7995 \$	4.7 kW	82 km/h	Litio	1.7 kWh	48 km	2 h (normal) 1.2h (rápida)	1400	2 años	
	Zero DS	Motocicleta Dual	10495 \$		108 km/h	Litio	4.4 kWh	93 km	4 h (normal) 2.3h (rápida)	ND	2 años	
Zev	ZEV71000	Scooter	9294 € (2)	7.1 kW	130 km/h	Litio	3.84 kWh	100-130 km	ND	ND	2 años	EU, RU
	ZEV6100	Scooter	7609 € (2)	6.1 kW	100 km/h	Litio	5.04 kWh	87-135 km	ND	ND	2 años	
	ZEV5100	Scooter	7202 € (2)	5.1 kW	85 km/h	Litio	4.32 kWh	98-128 km	ND	ND	2 años	
	ZEV5000LA	Scooter	5286 € (2)	5 kW	100 km/h	Plomo ácido	2.88 kWh	87-135 km	ND	ND	2 años	
	ZEV4100	Scooter	5227 € (2)	4 kW	50km/h (Europa)	Litio	2.88 kWh	65-104 km	ND	ND	2 años	
	ZEV3600	Scooter	4635 € (2)	3.6 kW	81 km/h	Litio	ND	72-112 km	ND	ND	2 años	
	ZEV TRAIL 5100/6100/7100	Scooter	6958 € (2)	5.1/6.1/7.1 kW	80/100/117 km/h	Litio	4.32/5.04/ND kWh	112/138/ND	ND	ND	2 años	
	ZEV 3600 Classic	Ciclomotor	2903 € (2)	3.6 kW	50km/h	Litio	2.88 kWh	65-104 km	ND	ND	2 años	

Nota: Los precios son orientativos, obtenidos de las páginas web de los fabricantes.

(1) PVP Total sin IVA extraído del catálogo Movele Marzo 2011.

(2) PVP extraído de [www.electricscootershop.eu](http://www.electricscootershop.eu)

(3) PVP extraído de [www.vehiculosconingenio.com](http://www.vehiculosconingenio.com)

Nota: La distribución hace referencia a los países del estudio en los que se ha podido constatar su existencia.

IT: Italia ES: España FR: Francia AL: Alemania RU: Reino Unido EU: Estados Unidos CA: Canadá ND: No disponible